

Fakultät 4 (5 Ex.)  
Institute der Fk. 4  
Geschäftsstelle des Präsidiums (20 Ex)

Nr. 636  
02.09.2009

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technischen Universität  
Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig

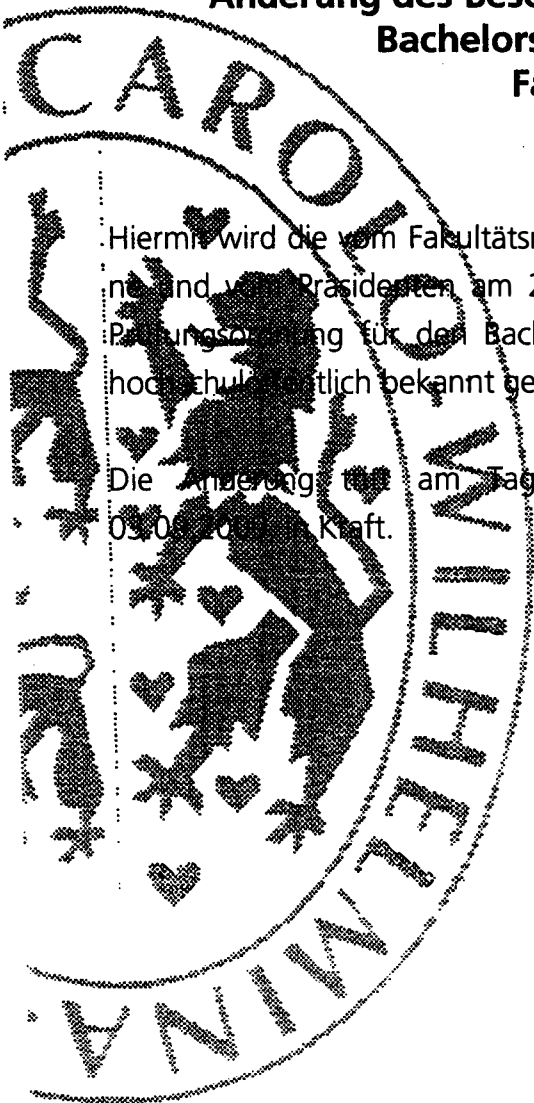
Redaktion:  
Geschäftsstelle des  
Präsidiums  
Pockelsstraße 14  
38106 Braunschweig  
Tel. 0531/391-4101  
Fax 0531/391-4300

Aushang

### **Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ der Fakultät für Maschinenbau**

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau am 04.02.2009 beschlossene und vom Präsidenten am 26.08.2009 genehmigte Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ an der TU Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 03.09.2009, in Kraft.





## **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Bachelor Maschinenbau“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“**

Entsprechend § 1 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig (Allg. PO) hat der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau am 04.02.2009 den folgenden Besonderen Teil der Bachelorprüfungsordnung beschlossen:

### **§ 1 Regelstudienzeit**

Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 6 Semester (Regelstudienzeit)

### **§ 2 Gliederung und Umfang des Studiums**

(1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 180 Leistungspunkte (LP). Das Studium gliedert sich in folgende Bereiche:

#### **A Pflichtteil**

- Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieur Anwendungen

#### **B Wahlpflichtteile in den folgenden Fachgebieten**

- Numerik
- Mechanik und Festigkeit
- Konstruktionstechnik

#### **C Wahlpflichtteil Kompetenzfeld mit den folgenden zur Auswahl stehenden Vertiefungsrichtungen**

- Allgemeiner Maschinenbau
- Energie- und Verfahrenstechnik / Bioverfahrenstechnik
- Kraftfahrzeugtechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Materialwissenschaften
- Mechatronik
- Produktions- und Systemtechnik

#### **D die Bereiche**

- Fachübergreifende Lehrinhalte
- Projektarbeit
- Betriebspraktikum
- Abschlussmodul

- (2) Im Pflichtteil sind in den Bereichen mathematisch/naturwissenschaftliche Grundlagen Pflichtmodule im Umfang von 30 LP (Anlage 7, 8) und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen Pflichtmodule im Umfang von 54 LP (Anlage 7, 8) und Ingenieur Anwendungen Pflichtmodule im Umfang von 24 LP (Anlage 7, 8) zu absolvieren.
- (3) Im Wahlpflichtteil Kompetenzfeld ist eine Vertiefungsrichtung zu wählen, in der Module im Umfang von 18 LP zu absolvieren sind (Anlage 7, 8). Von diesen 18 LP sind mindestens 2 LP durch Laboranteile zu erbringen.
- (4) In den Wahlpflichtteilen Numerik, Mechanik und Festigkeit sowie Konstruktionstechnik ist jeweils ein Modul im Umfang von 4 LP zu belegen (Anlage 7). Die zur Auswahl stehenden Module eines jeden Bereichs sind abhängig von der gemäß Abs. 3 gewählten Vertiefungsrichtung.
- (5) Darüber hinaus sind fachübergreifende Inhalte in Form von zwei nichttechnischen Modulen im Umfang von 8 LP zu absolvieren, die vorrangig zum Erwerb von Methoden- und Sozialkompetenzen (überfachliche Qualifikation mit Professionalisierung) dienen und sich aus den entsprechenden Modulen mit interdisziplinären und handlungsorientierten Angeboten zur Vermittlung von überfachlichen Qualifikationen bzw. Kompetenzen zusammensetzen. Eines der beiden zu belegenden Module ist dabei das Modul Arbeitswissenschaft im Umfang von 4 LP, das mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen wird. Das andere Modul, welches aus einer vom Prüfungsausschuss erstellten Liste zu wählen ist, wird mit einer Studienleistung abgeschlossen (Anlage 7, 8).
- (6) Im Studienverlauf ist ein Betriebspraktikum im Umfang von 12 LP (Minstdauer 12 Wochen) nachzuweisen (Anlage 7, 8). Näheres regelt § 3 Abs. 7.
- (7) Die Projektarbeit umfasst 8 LP. Näheres regelt § 11.
- (8) Das Abschlussmodul umfasst 14 LP. Näheres regelt § 4.
- (9) Eine Lehrveranstaltung, die mehreren Modulen zugeordnet ist, darf nur im Rahmen eines Moduls eingebracht werden.

### **§ 3 Prüfungs- und Studienleistungen**

- (1) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in Anlage 8 festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Zielbeschreibungen der Module.
- (2) Laborpraktika innerhalb von Modulen können durch (Teil)Prüfungs- oder Studienleistungen (Leistungsnachweise) abgeschlossen werden. Als Prüfungs- oder Studienleistung können Kolloquien (mündlich) oder Protokolle (schriftlich) vorgesehen werden. Ein Kolloquium oder Protokoll umfasst die theoretische Vorbereitung und die Entwicklung bzw. Planung sowie die Darstellung der Arbeitsschritte und der Durchführung des Laborpraktikums und deren kritische Würdigung.
- (3) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere Module, die bislang nicht in den Anlagen 7 oder 8 enthalten sind, genehmigen. Dies gilt nicht für den Pflichtteil gemäß § 2 Abs. 1 Buchstabe A.

- (4) Bei Modulen, in denen neben Prüfungen auch Studienleistungen benotet werden, gehen die Noten für die Studienleistungen nicht in die Benotung des Moduls ein.
- (5) Die Prüfungen der Bachelorprüfung werden studienbegleitend abgelegt. Mit Ausnahme der in § 3 Abs. 2 genannten Prüfungen werden die Prüfungen in jedem Semester angeboten.
- (6) Module, welche Studienleistungen enthalten, die zum Bestehen des Moduls notwendig sind, sind in Anlage 8 gekennzeichnet.
- (7) Das Betriebspraktikum wird in Form einer Studienleistung erbracht. Die näheren Bestimmungen zur Bewertung, Anrechnung, Durchführung und Betreuung des Betriebspraktikums sind in den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau in der jeweils geltenden Fassung festgelegt.
- (8) Durch eine Klausur soll der Prüfling nachweisen, dass er über ein dem Studium entsprechendes Grundlagenwissen verfügt. Ferner soll festgestellt werden, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Aufgaben und Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und zu lösen vermag. Dem Prüfling können Themen und Prüfungsaufgaben zur Auswahl gegeben werden.

Die Bearbeitungsdauer für eine Klausurprüfung beträgt mindestens 15 Minuten für jeden Leistungspunkt eines Moduls, insgesamt jedoch nicht mehr als vier Stunden. Leistungspunkte, die im Rahmen eines Labors erbracht werden, sind von dieser Regelung ausgenommen.

Klausuren sind in der Sprache der Lehrveranstaltung zu erbringen. In begründeten Ausnahmefällen kann die bzw. der Prüfende eine andere Prüfungssprache zulassen. Näheres ergibt sich aus Anlage 8.

- (9) Durch mündliche Prüfungen soll der Prüfling nachweisen, dass er über ein dem Studium entsprechendes Grundlagenwissen verfügt. Ferner soll festgestellt werden, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Aufgaben und Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und zu lösen vermag.

Im Rahmen der mündlichen Prüfungen können auch Aufgaben in angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfung nicht aufgehoben wird. Die mündlichen Prüfungen dauern je Prüfling in der Regel 15 Minuten je Leistungspunkt eines Moduls, jedoch mindestens 30 und höchstens 90 Minuten. Leistungspunkte, die im Rahmen eines Labors erbracht werden, sind von dieser Regelung ausgenommen. Näheres ergibt sich aus Anlage 8.

Ein im Rahmen eines Seminars gehaltenes Referat ist ebenfalls eine mündliche Prüfungsleistung.

Das Ergebnis der Prüfung ist in der Regel dem Prüfling jeweils im Anschluss an die Prüfung bekannt zu geben.

Mündliche Prüfungen sind in der Sprache der Lehrveranstaltung zu erbringen. In begründeten Ausnahmefällen kann die bzw. der Prüfende eine andere Prüfungssprache zulassen.

- (10) Eine Präsentation beinhaltet zwei Teile. Erstens einen in der Regel 20-minütigen Vortrag über das zu behandelnde Thema und zweitens ein wissenschaftliches Gespräch mit Prüfungscharakter über das Thema des Vortrages. Sowohl in der Präsentation als auch im wissenschaftlichen Gespräch hat der Prüfling nachzuweisen, dass sie bzw. er in einer

Auseinandersetzung mit der entsprechenden Arbeit die Fähigkeit erworben hat, problembezogene Fragestellungen aus dem Bereich der gewählten Fachrichtung selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und die Arbeitsergebnisse zu vertiefen; im übrigen gilt § 9 Abs. 4 der Allg. PO entsprechend. Die Präsentation von Projektarbeiten (§11) kann im Rahmen eines Seminars durchgeführt werden.

#### **§ 4 Abschlussmodul**

- (1) Das Abschlussmodul setzt sich aus der schriftlichen Bearbeitung der Aufgabenstellung (Bachelorarbeit, 12 LP) inklusive Literaturrecherche und einer anschließenden Präsentation (2 LP) der erarbeiteten Ergebnisse gemäß § 3 Abs. 10 zusammen. Beide Teilmodule müssen getrennt voneinander bestanden werden. Für die Modulnote werden die Bachelorarbeit und die Präsentation gemäß der Leistungspunkte gewichtet.
- (2) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer
  - das erforderliche Praktikum von 20 Wochen Dauer erfolgreich abgeleistet hat,
  - die Projektarbeit abgeschlossen bzw. eine äquivalente Leistung erbracht hat,
  - mindestens 146 LP im Rahmen des Studiums nachweisen kann.

#### **§ 5 Beratungsgespräche**

Studierende, die im ersten Semester weniger als 14 LP erbracht haben, sind verpflichtet während des zweiten Semesters auf Einladung an einem Beratungsgespräch teilzunehmen. Die wesentlichen Inhalte sind (stichwortartig) zu protokollieren. Dem Studierenden ist ein entsprechender Beratungsnachweis auszuhändigen. Sofern die in Satz 1 genannten Studierenden gem. § 7 Abs. 3 Buchst. d Allg. PO einen Antrag stellen, ist das Protokoll bei der Entscheidung zu berücksichtigen.

#### **§ 6 Wiederholung von Prüfungen**

- (1) Eine zweite Wiederholung einer Prüfungsleistung ist für alle Prüfungsleistungen möglich.
- (2) Mündliche Ergänzungsprüfungen nach zweiter Wiederholung einer Prüfungsleistung sollen frühestens fünf Werktage nach Klausureinsicht, die wiederum mindestens fünf Werktage im Voraus anzukündigen ist, erfolgen.

#### **§ 7 Bewertung der Prüfungsleistung und Bildung der Gesamtnote**

Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus dem Durchschnitt der mit den Leistungspunkten gewichteten Prüfungsnoten der einzelnen Module errechnet (§ 12 Abs. 2 Allg. PO gilt entsprechend). Die Anzahl der Leistungspunkte des Abschlussmoduls wird für die Berechnung der Gesamtnote mit dem Faktor drei multipliziert.

#### **§ 8 Hochschulgrad und Zeugnis**

- (1) Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Bachelor of Science“ (abgekürzt: B.Sc.). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus (Anlage 1).

- (2) Nach § 18 Abs. 1 Allg. PO wird außerdem ein Zeugnis (Anlage 3) mit beigefügtem Diploma Supplement ausgestellt (Anlage 5).
- (3) Das Prädikat „mit Auszeichnung“ wird verliehen, sofern bei der Berechnung der Gesamtnote gemäß § 7, ein Notenschnitt bis einschließlich 1,3 erreicht wird.
- (4) Auf Antrag der oder des Studierenden werden die Urkunde, das Zeugnis und das Diploma Supplement auch in englischer Sprache ausgestellt (Anlagen 2, 4 und 6).
- (5) Auf schriftlichen Antrag der oder des Studierenden wird zusätzlich der auf eine Dezimalstelle berechnete Zahlenwert der Gesamtnote in das Zeugnis aufgenommen.
- (6) Die Geschäftsstelle der Fakultät für Maschinenbau kann statistische Auswertungen der Prüfungsnoten durchführen. Wenn zu einem Modul die entsprechenden Daten verfügbar sind, kann auf Antrag des Prüflings die Häufigkeitsverteilung der Noten gemäß § 12 Abs. 2 der Allgemeinen Prüfungsordnung im Diploma Supplement (Anlage 5) angegeben werden. Die dafür verwendeten Daten sollten mindestens die vorangegangenen 2 Jahre und maximal die vorangegangenen 4 Jahre umfassen.
- (7) Das Zeugnis über die bestandene Bachelorprüfung ist von der Dekanin oder dem Dekan und von der Studiendekanin oder dem Studiendekan zu unterzeichnen.
- (8) Die Urkunde über die bestandene Bachelorprüfung wird von der Präsidentin oder dem Präsidenten der Technischen Universität Braunschweig und der Dekanin oder dem Dekan unterzeichnet und mit dem Siegel der Technischen Universität Braunschweig versehen.

### **§ 9 Zusatzprüfungen**

In maximal drei Fällen können auf Antrag Prüfungsleistungen in Wahl- oder Wahlpflichtbereichen, die bestanden wurden, als Zusatzprüfungen eingestuft werden.

### **§ 10 Abweichungen zum Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung**

- (1) Ergänzend zu § 7 Abs. 2 Allg. PO gilt:

- Die Zulassung zu den einzelnen Prüfungen kann neben der schriftlichen Anmeldung auch über ein entsprechendes Webinterface beim Prüfungsausschuss oder den von ihm beauftragten Stellen innerhalb der vorgegebenen Frist beantragt werden.
- Jeder Studierende hat vor der erstmaligen Anmeldung zu Bachelorprüfungen einen schriftlich ausgefüllten Meldebogen sowie ein aktuelles Lichtbild von sich selbst im Dekanat abzugeben.

- (2) Ergänzend zu § 7 Abs. 3 Allg. PO gilt:

Von den 30 LP können maximal 4 LP aus Tätigkeiten im Rahmen des Betriebspraktikums anerkannt werden.

- (3) Abweichend von § 9 Allg. PO dürfen Hausarbeiten und Entwürfe nicht in Form einer Prüfungsleistung, sondern nur in Form einer Studienleistung erbracht werden.

(4) Ergänzend zu § 9 Abs. 4 Allg. PO wird vorgegeben, dass beide Prüfer aus unterschiedlichen Instituten kommen müssen.

(5) Die Regelung in § 14 Abs. 9 Allg. PO wird wie folgt modifiziert:

Zur Bachelorarbeit wird nur zugelassen, wer die in § 4 der Besonderen Prüfungsordnung festgelegten Voraussetzungen erfüllt. Von den zum erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Leistungspunkten müssen mindestens sechzig Prozent an der Technischen Universität Braunschweig oder an einer anderen TU9 Universität erworben werden. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss Ausnahmen zulassen. Abweichende Anrechnungsbestimmungen auf Grund von Vereinbarungen mit ausländischen Hochschulen bleiben unberührt.

(6) Die Regelung in § 19 Abs. 2 Allg. PO wird wie folgt modifiziert:

Das Ergebnis der Zusatzprüfungen und die erreichte Zahl der Leistungspunkte wird in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen. Auf Antrag können Zusatzprüfungen bei der Aufführung auch unberücksichtigt bleiben. Der Antrag hierzu ist schriftlich spätestens vor dem Bestehen der letzten Prüfungs- oder Studienleistung an den Prüfungsausschuss zu stellen.

(7) Ergänzend zu § 22 Allg. PO gelten die folgenden Unterpunkte:

- Unabhängig von Absatz 1 wird der Termin zur Einsicht in die bewerteten Klausurarbeiten in der Regel von den Prüfenden festgelegt und mit einem Vorlauf von mindestens fünf Werktagen bekannt gegeben.
- Die Einsichtnahme ist zu einem angemessenen Zeitpunkt und in angemessenem Umfang, mindestens jedoch 30 Minuten, zu gewähren.
- Musterlösungen müssen in ausreichender Anzahl bei der Klausureinsicht vorhanden sein und können zur Begründung der Note gemäß § 9 Abs. 10 Allg. PO herangezogen werden.

## **§ 11 Projektarbeit**

Durch die Projektarbeit wird die Fähigkeit zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten gefördert. Hierbei soll der Prüfling die Fähigkeiten erlangen, Ziele an einer größeren Aufgabe zu definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte, insbesondere auch in Teamarbeit, zu erarbeiten.

Eine Projektarbeit hat einen Umfang von 8 Leistungspunkten. Die Ergebnisse sind in schriftlicher Form (6 LP) aufzubereiten und in einer mündlichen Präsentation (2 LP) nach § 3 Abs. 10 vor den Prüfern vorzustellen.

Die Projektarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit durchgeführt werden. Es muss dabei eine eindeutige und deutlich erkennbare Abgrenzung der einzelnen Prüfungsleistungen der Gruppenmitglieder gegeben sein, die eine Einzelbewertung möglich macht. Eine Abgrenzung kann



zum Beispiel anhand der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien erfolgen.

## **§ 12 Inkrafttreten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

# BACHELORURKUNDE

Die Fakultät für Maschinenbau  
der Technischen Universität Braunschweig

verleiht mit dieser Urkunde

Herrn

**Max Mustermann**

geboren am 31.02.1979 in Musterdorf

den Hochschulgrad

**Bachelor of Science**

abgekürzt: B. Sc.

nachdem er die Bachelorprüfung im Studiengang

**Maschinenbau**

am 11.02.2009 bestanden hat.

Diese Absolventin / dieser Absolvent ist nach den geltenden deutschen Ingenieurgesetzen  
berechtigt, die geschützte Berufsbezeichnung Ingenieurin / Ingenieur zu führen.

Braunschweig, 22.02.2009

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Präsident

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Dekan

# BACHELOR DEGREE CERTIFICATE

The Fakultät für Maschinenbau  
of the Technischen Universität Braunschweig

hereby confers upon

Mr.

**Max Mustermann**

born on 31.02.1979 in Musterdorf

the degree of

**Bachelor of Science**

(B. Sc.)

**Mechanical Engineering**

after he successfully completed the Bachelor examination

on 11 June 2009

In accordance with the current „deutschen Ingenieurgesetzen“ the graduate is allowed to  
keep the proprietary title of "Ingenieur".

Braunschweig, 22. June 2009

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
President

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Dean

**Fakultät für Maschinenbau  
der Technischen Universität Braunschweig**

# **ZEUGNIS**

über die  
Bachelorprüfung

Herr  
**Max Mustermann**

geboren am 31.02.1979 in Musterdorf

hat die Bachelorprüfung im Studiengang

**Maschinenbau**

mit der Gesamtnote

**gut**

bestanden.

Die Gesamtnote entspricht der ECTS-Note B.

## Prüfungs- und Studienleistungen

## Leistungspunkte Note

### Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Einführung in die Messtechnik	4	gut	2,0
ET I für Maschinenbau	4	gut	2,0
Grundlagen der Strömungsmechanik	4	gut	2,0
Regelungstechnik – Grundlagen	4	gut	2,0
Technische Mechanik 1	8	gut	2,0
Technische Mechanik 2	8	gut	2,0
Thermodynamik	6	gut	2,0
Werkstoffkunde	4	gut	2,0
Werkstofftechnologie 1	6	gut	2,0

### Mathematisch/Naturwissenschaftliche Grundlagen

Einführung in computergestützte Methoden für Ingenieure	6	gut	2,0
Ingenieurmathematik I	4	gut	2,0
Ingenieurmathematik II	4	gut	2,0
Ingenieurmathematik III	4	gut	2,0
Ingenieurmathematik IV	4	gut	2,0
Ingenieurmathematik V	4	gut	2,0
Naturwissenschaftliche Grundlagen für den Maschinenbau	6	gut	2,0

### Ingenieuranwendungen

Fertigungstechnik	4	gut	2,0
Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente	10	gut	2,0
Grundlagen des Konstruierens	10	gut	2,0

### Wahlpflichtmodul Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Maschinendynamik	4	gut	2,0
------------------	---	-----	-----

### Wahlpflichtmodul Numerik

Allgemeine numerische Methoden	4	gut	2,0
--------------------------------	---	-----	-----

## Prüfungs- und Studienleistungen

## Leistungspunkte Note

### Wahlpflichtmodul Mechanik u. Festigkeit

Höhere Festigkeitslehre	4	gut	2,0
-------------------------	---	-----	-----

### Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik

Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	4	gut	2,0
--	---	-----	-----

### Kompetenzfeld Allgemeiner Maschinenbau

Aktoren	4	gut	2,0
Fügetechnik mit Labor	6	gut	2,0
Korrosion der Werkstoffe	4	gut	2,0
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe	4	gut	2,0
Projektarbeit Allgemeiner Maschinenbau	8	gut	2,0

### Fachübergreifende Module

Arbeitswissenschaften	5	gut	2,0
Innovationsmanagement <sup>a</sup>	4	unbenotet	

### Betriebspraktikum

Betriebspraktikum Maschinenbau	12	unbenotet	
--------------------------------	----	-----------	--

### Bachelorarbeit <sup>b</sup>

Thema: Hier steht der Titel der Arbeit	14	gut	2,0
--	----	-----	-----

Braunschweig, 08. November 2008

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Studiendekan

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Dekan

Notenstufen: sehr gut ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), gut ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), befriedigend ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), ausreichend ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
Bei  $d \leq 1,3$  wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.  
<sup>a</sup> Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt, <sup>b</sup> Die Bachelorarbeit wird mit dem Faktor drei gewichtet.  
Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 180 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.  
ECTS-Note: Nach dem European Currency Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der Absolventinnen und Absolventen der drei vorangegangenen Jahre:  
A (beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %), E (nächste 10 %).

**Fakultät für Maschinenbau  
of the Technische Universität Braunschweig**

# **CERTIFICATE**

Bachelor of Science

Mr.

**Max Mustermann**

born on 31.02.1979 in Musterdorf

successfully completed the Bachelor degree in

**Mechanical Engineering**

With an overall grade of

**good**

ECTS grade: B

**Transcript of Records****Credit  
Points****Grade****Core Modules in Engineering Fundamentals**

4	good	2,0
4	good	2,0
4	good	2,0
4	good	2,0
8	good	2,0
8	good	2,0
6	good	2,0
4	good	2,0
6	good	2,0

**Compulsory Modules in Mathematic/Natural  
Scientific Fundamentals**

6	good	2,0
4	good	2,0
4	good	2,0
4	good	2,0
4	good	2,0
4	good	2,0
6	good	2,0

**Core Modules in Engineering Applications**

4	good	2,0
10	good	2,0
10	good	2,0

**Compulsory Elective Modules Engineering  
Fundamentals**

4	good	2,0
---	------	-----

**Compulsory Elective Modules in Numerics**

4	good	2,0
---	------	-----



Transcript of Records	Credit Points	Grade	
<b>Compulsory Elective Modules in Mechanics and Strength</b>	4	good	2,0
<b>Compulsory Elective Modules in Engineering Design</b>	4	good	2,0
<b>Optional Modules in General Mechanical Engineering</b>	4	good	2,0
	6	good	2,0
	4	good	2,0
	4	good	2,0
	8	good	2,0
<b>Integrated Modules</b>	5	good	2,0
	4	without grade	
<b>Internship</b>	12	without grade	
<b>Bachelor's Thesis <sup>b</sup></b>			
Topic:	14	good	2,0
Braunschweig, 23 June 2009			

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Dean of study affairs

Prof. Dr. Dr. Ing. Muster  
Dean

Grading System: excellent ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), good ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), satisfactory ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), sufficient ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
 In case  $d \leq 1,3$  the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course.  
 a Not considered in the calculation of the overall grade. b The credit points of the Bachelor's Thesis are multiplied by three.  
 Credit Points: 180 credit points are required in order to successfully obtain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload.  
 In the European Credit Transfer System (ECTS) the ECTS grade represents the percentage of successful students normally achieving the grade.  
 A (top 10%), B (25 %), C (30 %), D (25 %), E (10 %)

# Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

## Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

### 1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

1.1 Familienname / 1.2 Vorname

1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

### 2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Bachelor of Science (B.Sc.)

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

entfällt

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Maschinenbau

2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

siehe 2.3

Status (Typ / Trägerschaft)

siehe 2.3

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

deutsch

### **3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION**

#### **3.1 Ebene der Qualifikation**

Bachelor-Studium (Undergraduate), erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss

#### **3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)**

3 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 180 ECTS Leistungspunkte

#### **3.3 Zugangsvoraussetzung(en)**

„Abitur“ oder äquivalente Hochschulzugangsberechtigung

### **4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN**

#### **4.1 Studienform**

Vollzeitstudium

#### **4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin**

Der erfolgreich an der Technischen Universität Braunschweig absolvierte Bachelorstudiengang im Maschinenbau soll zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium befähigen. Andererseits soll er auch einen frühen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen (Berufsbefähigung). Speziell lassen sich die Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen durch die folgenden Eigenschaften charakterisieren:

1. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen mathematische und naturwissenschaftliche Methoden, Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren.
2. Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage diese anzuwenden.
3. Die Absolventinnen und Absolventen können technische Produkte und Prozesse analysieren, mit Hilfe von mathematischen oder physikalischen Methoden modellieren und rechnerunterstützt simulieren.
4. Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
5. Die Absolventinnen und Absolventen haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben, um Synthesprobleme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
6. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennengelernt und die Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.
7. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert.

8. Durch eine ausreichende studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet.
9. Die Absolventinnen und Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
10. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig Experimente durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.
11. Die Absolventinnen und Absolventen können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren.

#### **4.3 Einzelheiten zum Studiengang**

Einzelheiten zu den Belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im Zeugnis enthalten, gleiches gilt für das Thema der Bachelorarbeit.

#### **4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten**

Generelles Notensystem: „Sehr gut“ = 1,0; 1,3  
„Gut“ = 1,7; 2,0; 2,3  
„Befriedigend“ = 2,7; 3,0; 3,3  
„Ausreichend“ = 3,7; 4,0  
„Nicht bestanden“ = 5,0

1,0 ist die beste Note, zum Bestehen einer Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Sofern ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen besteht, wird eine nach Leistungspunkten gewichtete Durchschnittsnote gebildet.

#### **4.5 Gesamtnote**

„ “

Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus dem Durchschnitt der mit den Leistungspunkten gewichteten Prüfungsnoten der einzelnen Module errechnet. Die Anzahl der Leistungspunkte des Abschlussmoduls wird für die Berechnung der Gesamtnote mit dem Faktor drei multipliziert. Bei einer Gesamtnote von 1,3 oder besser wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen.

## **5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION**

### **5.1 Zugang zu weiterführenden Studien**

Dieser Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Master-Studiengangs.

Evtl. Zulassungsregelungen dieser Studiengänge bleiben hiervon unberührt.

### **5.2 Beruflicher Status**

entfällt

## **6. WEITERE ANGABEN**

### **6.1 Weitere Angaben**

### **6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben**

[www.tu-braunschweig.de/studieninteressierte/studienangebot/maschinenbau](http://www.tu-braunschweig.de/studieninteressierte/studienangebot/maschinenbau)

## **7. ZERTIFIZIERUNG**

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom

Prüfungszeugnis vom

Transkript vom

Datum der Zertifizierung: \_\_\_\_\_

Studiendekan der Fakultät für Maschinenbau

Offizieller Stempel/Siegel

## **8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM**

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

### 8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

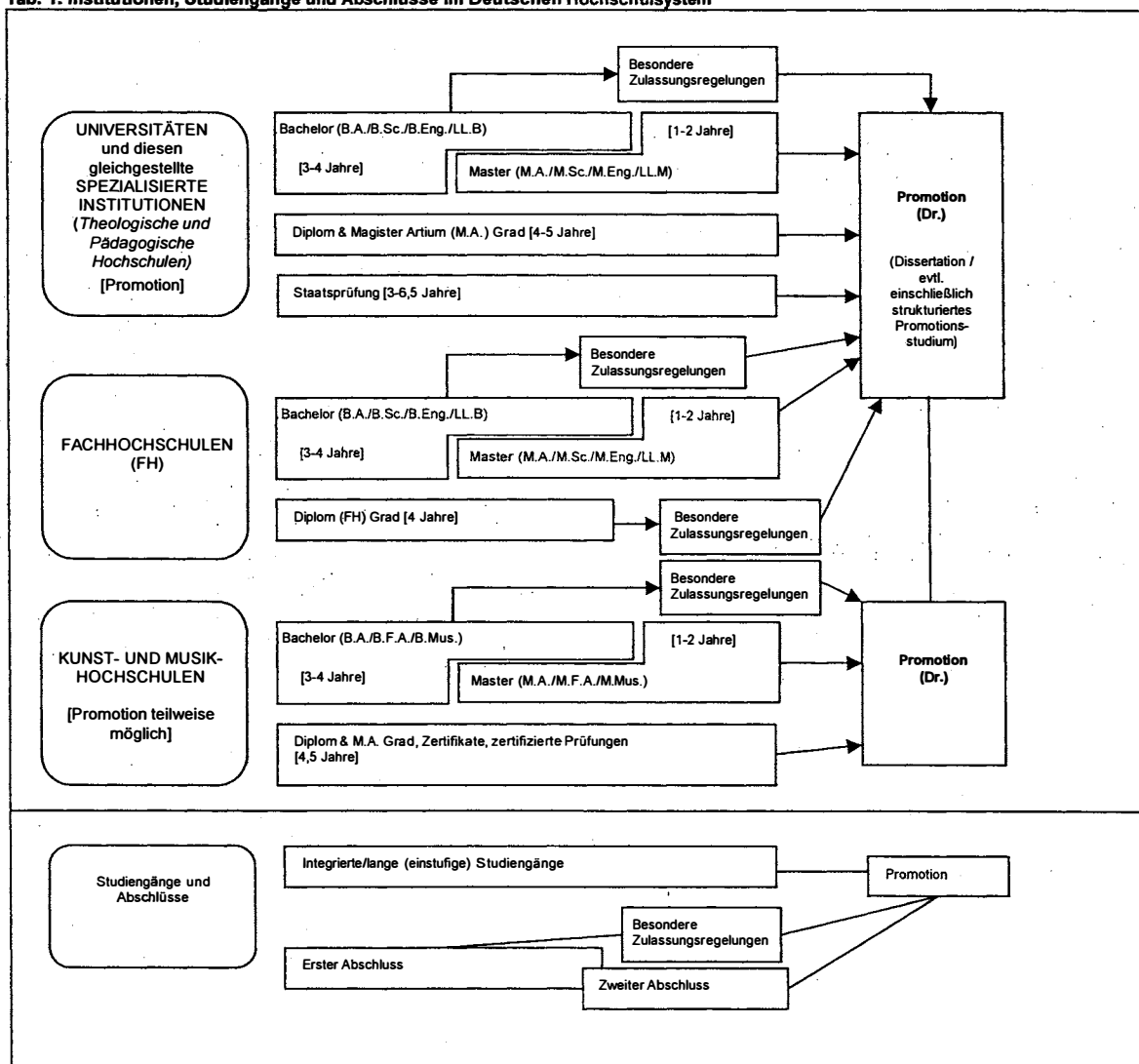
Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>3</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>4</sup>

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



## 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>5</sup>

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>6</sup>

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorgegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

## 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen

regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

## 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS-Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

## 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

## 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennestr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- „Dokumentations- und Informationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahlstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (www.hochschulkompass.de)

<sup>1</sup> Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 1.7.2005.

<sup>2</sup> Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

<sup>3</sup> Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 21.4.2005).

<sup>4</sup> „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung „Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

<sup>5</sup> Siehe Fußnote Nr. 4.

<sup>6</sup> Siehe Fußnote Nr. 4.

# Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

## Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

### 1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

#### 1.1 Family Name / 1.2 First Name

#### 1.3 Date, Place, Country of Birth

#### 1.4 Student ID Number or Code

### 2. QUALIFICATION

#### 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Bachelor of Science (B.Sc.)

#### Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

Not applicable

#### 2.2 Main Field(s) of Study

Mechanical Engineering

#### 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

#### Status (Type / Control)

University/State Institution

#### 2.4 Institution Administering Studies (in original language)

(same)

#### Status (Type / Control)

(same)

#### 2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German



### **3. LEVEL OF THE QUALIFICATION**

#### **3.1 Level**

Undergraduate, by research with thesis

#### **3.2 Official Length of Programme**

3 years (180 ECTS credits)

#### **3.3 Access Requirements**

"Abitur" (German entrance qualification for university education) or equivalent

### **4. CONTENTS AND RESULTS GAINED**

#### **4.1 Mode of Study**

Full-time

#### **4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate**

Students who complete their bachelor studies at the Technische Universität Braunschweig in "Mechanical Engineering" should be prepared for scientifically specialized further study. On the other hand, it also allows an earlier entrance into the working world (professional competence). The graduate's abilities can be characterized by the following:

1. Graduates are proficient with using mathematical and scientific methods for breaking down and analyzing problems in their basic structure.
2. Graduates possess comprehensive engineering fundamental knowledge, where they know methods for analysis, modeling, simulation as well as drafting, and are prepared to apply these concepts.
3. Graduates can model technical products and processes through mathematical or physical methods and simulate these through computer aided means.
4. Graduates have learned how to formulate problems, divide arising tasks into teams, work independently, incorporate results from others, and communicate their own results.
5. Graduates have gained a competence for solving problems, while successfully balancing technical, economic, ecological, social and ethical requirements.
6. Graduates have been exposed to various fields of technology, and have bridged the gap between engineering basic concepts and practical application.
7. Graduates have acquired qualifications outside their field, and are at least mentally prepared for the non-technical requirements found in a business climate.
8. Through a sufficiently theoretical, yet practical education, the graduates are prepared for the social competencies needed in the business world.
9. Graduates are prepared for life-long learning and for employment in various fields through the basic orientation of the education.
10. Graduates are prepared to independently carry out experiments and interpret their results.
11. Graduates can successfully work in a group, and efficiently communicate to other groups.

**4.3 Programme Details**

See (ECTS) Transcript for list of courses and grades; and "Zeugnis" (Final Examination Certificate) for subjects assessed in final examinations (written and oral); and topic of thesis, including grading.

**4.4 Grading Scheme**

General grading scheme:

- „Very good“ = 1,0; 1,3
- „Good“ = 1,7; 2,0; 2,3
- „Satisfactory“ = 2,7; 3,0; 3,3
- „Sufficient“ = 3,7; 4,0
- „Fail“ = 5,0

1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

If a module consists of several examinations, the grade point average will be calculated according to the weighting of credit points.

**4.5 Overall Classification** (in original language)

„ “

For the final grade an overall average grade weighted according to credit points will be calculated.

Thereby the credit points of the final module are multiplied by three. Graduating with a final grade point average of 1,3 or better, the overall grade "passed with distinction" is conferred.

## **5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION**

### **5.1 Access to Further Study**

Access to graduate programmes in accordance with further admission regulations.

### **5.2 Professional Status**

Not applicable

## **6. ADDITIONAL INFORMATION**

### **6.1 Additional Information**

### **6.2 Further Information Sources**

[www.tu-braunschweig.de/studieninteressierte/studienangebot/maschinenbau](http://www.tu-braunschweig.de/studieninteressierte/studienangebot/maschinenbau)

## **7. CERTIFICATION**

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom

Prüfungszeugnis vom

Transcript of Records vom

Certification Date: \_\_\_\_\_

Chairman Examination Committee  
Fakultät für Maschinenbau

(Official Stamp/Seal)

## **8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM**

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

## 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

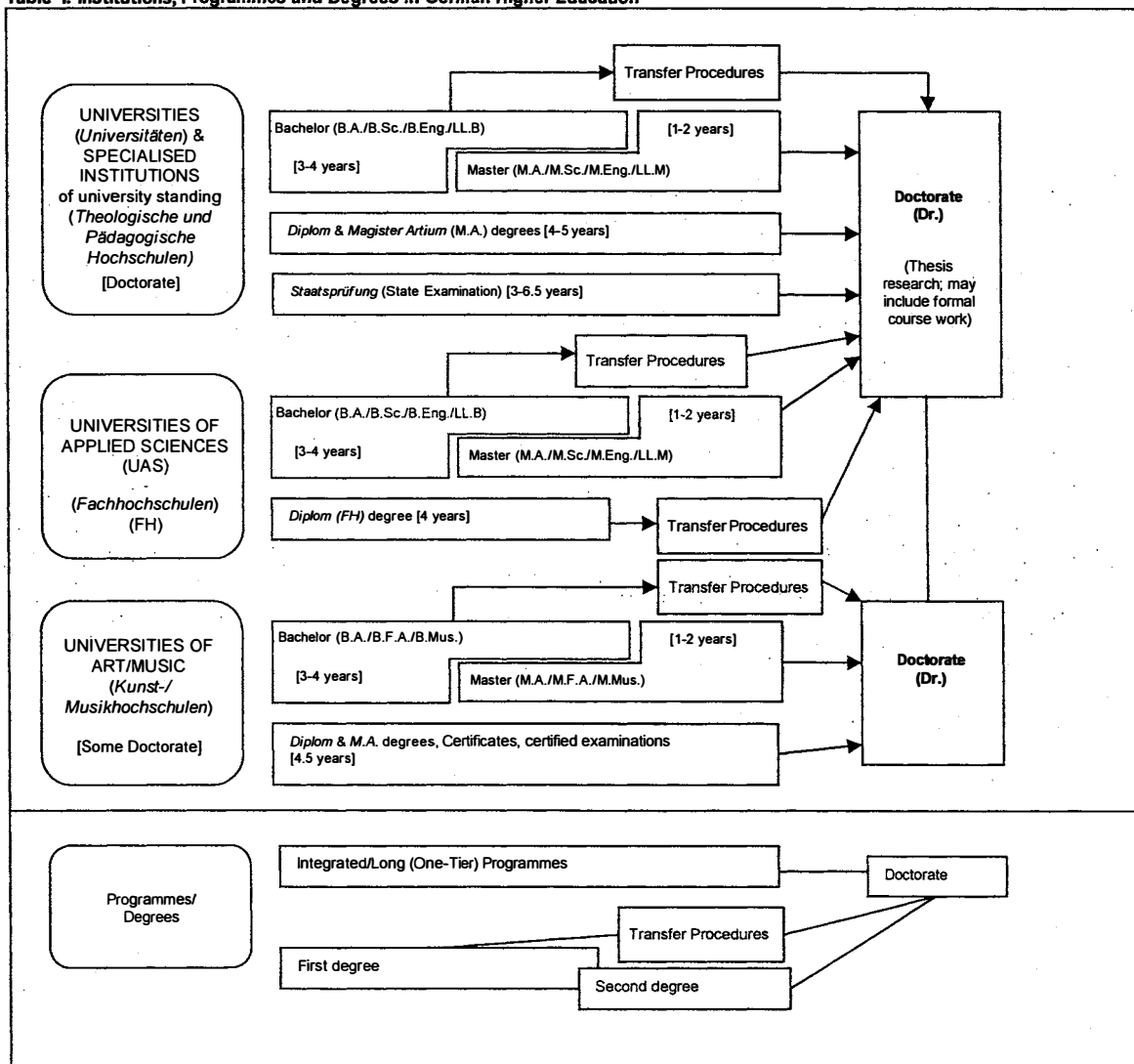
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>3</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>4</sup>

**Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education**



#### 8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

##### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years. The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>5</sup>

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

##### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>6</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

##### 8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

##### 8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

#### 8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

#### 8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

#### 8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahnstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49[0]228/887-110; Phone: +49[0]228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

- 1 The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.
- 2 *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.
- 3 Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).
- 4 "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).
- 5 See note No. 4.
- 6 See note No. 4.

## **Modulkataloge**

### **A Pflichtteil**

#### **Pflichtbereich Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen**

- Einführung in die Messtechnik
- ET I für Maschinenbau
- Grundlagen der Strömungsmechanik
- Regelungstechnik - Grundlagen
- Technische Mechanik 1
- Technische Mechanik 2
- Thermodynamik
- Werkstoffkunde
- Werkstofftechnologie 1

#### **Wahlpflichtmodul Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen**

- Maschinendynamik
- Wärme- und Stoffübertragung

#### **Pflichtbereich Mathematisch/Naturwissenschaftliche Grundlagen**

- Einführung in computergestützte Methoden für Ingenieure
- Ingenieurmathematik I
- Ingenieurmathematik II
- Ingenieurmathematik III
- Ingenieurmathematik IV
- Ingenieurmathematik V
- Naturwissenschaftliche Grundlagen für den Maschinenbau

#### **Pflichtbereich Ingenieur Anwendungen**

- Fertigungstechnik
- Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente
- Grundlagen des Konstruierens

**B Wahlpflichtteile in den Fachgebieten Numerik, Mechanik und Festigkeit sowie Konstruktionstechnik**

**Vertiefung Allgemeiner Maschinenbau**

**Wahlpflichtmodul Numerik Allgemeiner Maschinenbau**

- Allgemeine numerische Methoden
- Finite-Elemente-Methoden
- Numerische Methoden in der Materialwissenschaft
- Simulation mechatronischer Systeme

**Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Allgemeiner Maschinenbau**

- Höhere Festigkeitslehre
- Mechanisches Verhalten der Werkstoffe
- Modellierung mechatronischer Systeme

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Allgemeiner Maschinenbau**

- Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

**Vertiefung Energie- und Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

**Wahlpflichtmodul Numerik Energie- und Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

- Einführung in numerische Methoden für Ingenieure

**Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Energie- und Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

- Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB)

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Energie- und Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

- Anlagenbau (MB)

**Vertiefung Kraftfahrzeugtechnik**

**Wahlpflichtmodul Numerik Kraftfahrzeugtechnik**

- Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik

**Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Kraftfahrzeugtechnik**

- Modellierung mechatronischer Systeme

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Kraftfahrzeugtechnik**

- Grundlagen der Fahrzeugkonstruktion

### **Vertiefung Luft- und Raumfahrttechnik**

#### **Wahlpflichtmodul Numerik Luft- u. Raumfahrttechnik**

- Berechnungsmethoden in der Aerodynamik

#### **Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Luft- u. Raumfahrttechnik**

- Flugleistungen

#### **Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Luft- u. Raumfahrttechnik**

- Ingenieurtheorien des Leichtbaus

### **Vertiefung Materialwissenschaften**

#### **Wahlpflichtmodul Numerik Materialwissenschaften**

- Numerische Methoden in der Materialwissenschaft

#### **Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Materialwissenschaften**

- Mechanisches Verhalten der Werkstoffe

#### **Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Materialwissenschaften**

- Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

### **Vertiefung Mechatronik**

#### **Wahlpflichtmodul Numerik Mechatronik**

- Finite-Elemente-Methoden
- Simulation mechatronischer Systeme

#### **Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Mechatronik**

- Höhere Festigkeitslehre
- Modellierung mechatronischer Systeme

#### **Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Mechatronik**

- Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

### **Vertiefung Produktions- und Systemtechnik**

#### **Wahlpflichtmodul Numerik Produktions- und Systemtechnik**

- Finite-Elemente-Methoden

#### **Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Produktions- und Systemtechnik**

- Höhere Festigkeitslehre

#### **Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Produktions- und Systemtechnik**

- Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion



**C Wahlpflichtteil Kompetenzfeld mit den folgenden zur Auswahl stehenden Vertiefungsrichtungen**

**Kompetenzfeld Allgemeiner Maschinenbau**

- Akteure
- Allgemeine numerische Methoden
- Angewandte Elektronik
- Angewandte Elektronik mit Labor
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Ausgewählte Kapitel der Dynamik
- Bioprozesstechnik 1
- Computational Biomechanics
- Einführung in die Chemie der Werkstoffe
- ET II für Maschinenbau
- Finite-Elemente-Methoden
- Fügetechnik
- Fügetechnik mit Labor
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum
- Funktionswerkstoffe für Maschinenbauer
- Grundlagen der Fahrzeugtechnik
- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor
- Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion
- Höhere Festigkeitslehre
- Korrosion der Werkstoffe
- Mechanisches Verhalten der Werkstoffe
- Modellierung mechatronischer Systeme
- Numerische Methoden in der Materialwissenschaft
- Raumfahrttechnische Grundlagen
- Simulation mechatronischer Systeme
- Technische Schadensfälle
- Technische Schadensfälle mit Labor
- Vertiefte Methoden des Konstruierens
- Projektarbeit Allgemeiner Maschinenbau

**Kompetenzfeld Energie- u. Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

**Pflichtmodule**

- Bioprozesstechnik 1
- Einführung in Stoffwandlungsprozesse (MB)

### **Wahlpflichtmodule**

- Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren
- Chemie- und Bioreaktoren 1 MB
- Chemische Reaktionstechnik
- ET II für Maschinenbau
- Grundlagen der Brennstoffzellen
- Grundlagen der Energietechnik
- Grundlagen der Strömungsmaschinen
- Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (MB)
- Projektarbeit EVT/BVT

### **Kompetenzfeld Kraftfahrzeugtechnik**

- Einführung in die Technologie mobiler Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge
- Einführung in die Verbrennungskraftmaschine
- Einführung in die Verkehrstechnik
- ET II für Maschinenbau
- Grundlagen der Fahrzeugtechnik
- Projektarbeit + Labor Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik

### **Kompetenzfeld Luft- und Raumfahrttechnik**

#### **Pflichtmodule**

- Grundlagen der Flugführung
- Kreisprozesse der Flugtriebwerke

#### **Wahlpflichtmodule**

- Kompetenzfeld Luft- und Raumfahrttechnik
- Projektarbeit Luft- und Raumfahrttechnik

### **Kompetenzfeld Materialwissenschaften**

- Charakterisierung von Oberflächen und Schichten
- Charakterisierung von Oberflächen und Schichten mit Labor
- Einführung in die Chemie der Werkstoffe
- Einführung in die Festkörperphysik für Studierende mit Vertiefung in Materialwissenschaften
- ET II für Maschinenbau
- Fügetechnik
- Fügetechnik mit Labor
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum
- Funktionswerkstoffe für Maschinenbauer
- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Herstellung und Anwendung dünner Schichten
- Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor
- Höhere Festigkeitslehre
- Korrosion der Werkstoffe

- Technische Schadensfälle
- Technische Schadensfälle mit Labor
- Projektarbeit Allgemeiner Maschinenbau

### **Kompetenzfeld Mechatronik**

- Aktoren
- Angewandte Elektronik
- Angewandte Elektronik mit Labor
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Automatisierte Montage
- Automatisierte Montage mit Labor
- Computational Biomechanics
- ET II für Maschinenbau
- Fertigungsautomatisierung
- Fertigungsautomatisierung mit Labor
- Fertigungsmesstechnik
- Fügetechnik
- Fügetechnik mit Labor
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor
- Herstellung und Anwendung dünner Schichten
- Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor
- Messsignalverarbeitung
- Messsignalverarbeitung mit Labor
- Projektarbeit Mechatronik

### **Kompetenzfeld Produktions- u. Systemtechnik**

- Angewandte Elektronik
- Angewandte Elektronik mit Labor
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Automatisierte Montage
- Automatisierte Montage mit Labor
- Betriebsorganisation
- Betriebsorganisation mit MTM-Labor
- Charakterisierung von Oberflächen und Schichten
- Charakterisierung von Oberflächen und Schichten mit Labor
- Computational Biomechanics
- ET II für Maschinenbau
- Fertigungsautomatisierung
- Fertigungsautomatisierung mit Labor
- Fertigungsmesstechnik
- Fügetechnik
- Fügetechnik mit Labor

- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation
- Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik
- Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor
- Herstellung und Anwendung dünner Schichten
- Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor
- Industrielles Qualitätsmanagement
- Messsignalverarbeitung
- Messsignalverarbeitung mit Labor
- Projektarbeit Produktions- und Systemtechnik

## **D die Bereiche**

### **Fachübergreifende Lehrinhalte**

- Arbeitswissenschaft
- Nichttechnisches Modul Bachelor Maschinenbau

### **Projektarbeit**

Die Projektarbeiten sind den einzelnen Kompetenzfeldern zugeordnet.

### **Betriebspraktikum**

- Betriebspraktikum Maschinenbau

### **Abschlussmodul**

- Abschlussmodul Bachelor Maschinenbau

## Pflichtbereich Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPROM-05	<p>Einführung in die Messtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Messtechnik vertraut. Dies umfasst insbesondere all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen gilt. Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Darüber hinaus sind die Studierenden im Umgang mit Messdaten geschult, hierzu gehören insbesondere jene grundlegenden statistischen Verfahren, die es ermöglichen, die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Messtechniken zur Erfassung von in den Bereichen Prozessüberwachung und Qualitätssicherung häufig zu überwachenden Größen gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 3</p>
ET-HTEE-20	<p>ET I für Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studenten können nach der Vorlesung grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik anwenden. Sie sind in der Lage einfache elektrische Kreise zu analysieren und zu berechnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 1</p>
MB-ISM-01	<p>Grundlagen der Strömungsmechanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der kontinuumsmechanischen Betrachtung von Fluiden. Die Studierenden kennen sinnvolle Vereinfachungen der Bewegungsgleichungen sowie analytische und empirische Lösungsmethoden. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Fluidmechanik auf analytische oder empirische, mathematische Modelle zurückführen und die darin verwendeten mathematischen Zusammenhänge lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung über 150min oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 3</p>
MB-ILR-14	<p>Regelungstechnik - Grundlagen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik. Mit Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Stabilitätskriterien, Zustandsraumkonzept, erlernen die Studenten das Aufstellen der Gleichungen für Regelkreisglieder, die Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Reglerauslegung. Mit diesen Grundlagen können die Studierenden aus vielseitigen Disziplinen die regelungstechnische Problemstellung abstrahieren und behandeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-20	<p>Technische Mechanik 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe und Methoden der Statik und der Festigkeitslehre. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache elastostatische Komponenten oder Systeme zu modellieren, zu dimensionieren und sie in ihrer Funktionssicherheit zu beurteilen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>
MB-IFM-21	<p>Technische Mechanik 2</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe und Methoden der Kinematik und der Kinetik. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache dynamische Komponenten oder Systeme zu modellieren, die Bewegungsgleichungen aufzustellen und gegebenenfalls zu lösen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 2</p>
MB-IFT-01	<p>Thermodynamik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach der Teilnahme an diesem Modul grundlegende physikalische und technische Kenntnisse zur Berechnung wichtiger Energieumwandlungsprozesse. Sie sind in der Lage, ausgehend von Massen-, Energie- und Entropiebilanzen sowie thermischen und kalorischen Zustandsgleichungen offene wie geschlossene Systeme zu bilanzieren, sowie Zustandsänderungen und Kreisprozesse zu berechnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>
MB-IfW-15	<p>Werkstoffkunde</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften. Sie sind in der Lage, Metalle, Keramiken und Polymere für Anwendungen im Maschinenbau sinnvoll auszuwählen und einzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 1</p>
MB-IFS-03	<p>Werkstofftechnologie 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die wichtigsten Grundlagen der Entstehungsprozesse vom Rohstoff bis zum Produkt, die für den Maschinen- und Fahrzeugbau, die Verfahrenstechnik und die Luft- und Raumfahrttechnik von großer Bedeutung sind. Außerdem erlernen sie Kenntnisse über die aus diesen Prozessen resultierenden Bauteileigenschaften. Durch die Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 1</p>

**Pflichtbereich Mathematisch/Naturwissenschaftliche Grundlagen**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFL-16	<p>Einführung in computergestützte Methoden für Ingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Der Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Informatik und Programmieren und beherrscht Anwendungssoftware zur Lösung einfacher, ingenieurmäßiger Probleme.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 240 Minuten</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MAT-STD2-40	<p>Ingenieurmathematik I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 x Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 1</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MAT-STD2-41	<p>Ingenieurmathematik II</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 x Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 1</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MAT-STD2-55	<p>Ingenieurmathematik III</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 x Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 2</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MAT-STD2-05	<p>Ingenieurmathematik IV</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 x Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 2</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MAT-STD2-06	<p>Ingenieurmathematik V</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 x Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
PHY-AP-15	<p>Naturwissenschaftliche Grundlagen für den Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben Kenntnissen zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen und zur grundlegenden naturwissenschaftlichen Methodik. Sie sind in der Lage, Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und analysieren, und kennen Methoden zur Analyse und Modellbildung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur "Physik", 120 Minuten, Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/3  b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen bzw. Klausur Chemie, 90 Minuten, Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/3</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 1</p>

#### Pflichtbereich Ingenieur Anwendungen

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-03	<p>Fertigungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Begriffe und Grundlagen der Fertigungstechnik und kennen die wichtigsten Verfahren der sechs Hauptgruppen nach DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern). Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Fertigungsprozesse nach ihrer technologischen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu beurteilen. Durch die Darstellung des Vorlesungsstoffes anhand von zahlreichen Schaustücken und Filmen erwerben die Studenten praxisnahe Kenntnisse der behandelten Verfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten.</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IK-02	<p>Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben eingehende Kenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten und Funktion sowie Berechnung komplexer Maschinenelemente, z.B. Kupplungen, Getriebe, Pumpen, Motoren, Zylinder erlangt. Die Studierenden sind in der Lage, komplette Anlagen und Systeme optimal zusammenzufügen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 240 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 3</p>



Mod.-Nr.	Modul	
MB-IK-01	<p>Grundlagen des Konstruierens</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, Technische Zeichnungen normgerecht zu erstellen. Sie können Maschinenelemente funktionsgerecht anwenden, gestalten und festigkeitsgerecht bemessen. Sie sind in der Lage, Maschinen von begrenzter Komplexität zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 2</p>

### Wahlpflichtmodul Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-18	<p>Maschinendynamik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erfahren klassische Schwingungsprobleme an realen Maschinen. Sie sind in der Lage, einfache Schwingungsersatzmodelle für diese Maschinen zu erstellen und für die Schwingungsbewertung und Dämpfung zu nutzen. Sie sind in der Lage, Regeln für schwingungsdynamisch günstige Konstruktionen anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFT-08	<p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden umfassende Kenntnisse über die verschiedenen Arten der Wärme- und Stoffübertragung. Sie haben sich ein grundsätzliches Verständnis für die in der Wärme- und Stoffübertragung auftretenden Problematiken erarbeitet und sind in der Lage, ein gegebenes Problem zu charakterisieren und zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

### Wahlpflichtmodul Numerik Allgemeiner Maschinenbau

Mod.-Nr.	Modul	
BAU-InfAM-10	<p>Allgemeine numerische Methoden</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, allgemeine numerische Methoden anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur (60 min.)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 1</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-09	<p>Finite-Elemente-Methoden</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben ein Grundlegendes Verständnis der linearen Finite-Elemente-Methode</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-22	<p>Numerische Methoden in der Materialwissenschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen existierende Simulationstechniken sowie ihre Möglichkeiten und Grenzen. Sie wissen, wie die speziellen Problemstellungen der Materialwissenschaft sich in den einzelnen Verfahren widerspiegeln. Sie sind in der Lage, die geeignete Simulationstechnik für materialwissenschaftliche Probleme auszuwählen und haben Grundkenntnisse in der Anwendung der Techniken erworben. Sie haben die Fähigkeit erworben, wissenschaftliche Literatur aus dem Bereich der Werkstoffsimulation zu verstehen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-17	<p>Simulation mechatronischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten grundlegende Kenntnisse zur Simulation dynamischer Systeme mit unterschiedlichen Methoden erlangt und können diese Systeme per graphischer Animation geeignet darstellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

#### Wahlpflichtmodul Mechanik u. Festigkeit Allgemeiner Maschinenbau

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-10	<p>Höhere Festigkeitslehre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein Verständnis grundlegender Zusammenhänge der Elastizitätstheorie und komplexeren Materialverhaltens gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-16	<p>Mechanisches Verhalten der Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über das mechanische Verhalten aller Werkstoffgruppen und die dabei zugrunde liegenden Mechanismen erworben. Sie haben die Fähigkeit erworben, Werkstoffe unter mechanischer Beanspruchung sicher in der beruflichen Praxis einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit dem mechanischen Werkstoffverhalten zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-20	<p>Modellierung mechatronischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur math. Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen. Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

### Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Allgemeiner Maschinenbau

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IK-03	<p>Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Fähigkeit, technische Produkte methodisch zu entwickeln. Sie haben vertiefte Kenntnisse, um technische Strukturen zu gliedern, Varianten zu erarbeiten und zu bewerten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Maschinen, Geräte und Apparate zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

### Kompetenzfeld Allgemeiner Maschinenbau

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-01	<p>Aktoren</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen erwerben umfassende Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von Aktoren sowie von konventionellen und neuartigen Aktorprinzipien und sind damit in der Lage diese Aktorprinzipien umzusetzen und in komplexen Systemen in der Praxis anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
BAU-InfAM-10	<p>Allgemeine numerische Methoden</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, allgemeine numerische Methoden anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur (60 min.)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 1</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-03	<p><b>Angewandte Elektronik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende elektrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zum Entwurf, Aufbau und Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen und sind in der Lage diese anzuwenden. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse zu linearen Netzwerke, passiven Filtern, Halbleiterdioden, Gleichrichter- und Transistorschaltungen, Operationsverstärker, Logikbausteine sowie Signalauswertung in der Sensortechnik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-02	<p><b>Angewandte Elektronik mit Labor</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende elektrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zum Entwurf, Aufbau und Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen und sind in der Lage diese anzuwenden. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse zu linearen Netzwerke, passiven Filtern, Halbleiterdioden, Gleichrichter- und Transistorschaltungen, Operationsverstärker, Logikbausteine sowie Signalauswertung in der Sensortechnik. Die studienbegleitende Teilnahme an einem Labor vermittelt umfangreiche praktische Erfahrungen. Damit sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage selbständig grundlegende Schaltungen aufzubauen, komplexe Aufgabenstellungen zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie sind fähig, die im Bereich der analogen Schaltungstechnik erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 3 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Kolloquium zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6) c) Protokoll zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-14	<p><b>Aufbau- und Verbindungstechnik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen zur Gestaltung, Auslegung und Herstellung von Mikrostrukturen in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Die Studierenden erwerben anhand einer Vielzahl von Anwendungen vertiefte Erkenntnisse. Die Studierenden besitzen somit die Qualifikation die Aufbau- und Verbindungstechnik in der Mikrosystemtechnik ganzheitlich zu bearbeiten bzw. umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-28	<p><b>Ausgewählte Kapitel der Dynamik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage anhand von aktuellen Forschungsthemen eine prinzipielle Vorgehensweise zur Modellbildung, Simulation und Analyse komplexer dynamischer Systeme zu erarbeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IBVT-01	<p><b>Bioprozesstechnik 1</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind befähigt Kultivierungsansätze vorzubereiten, Kultivierungen durchzuführen und auszuwerten. Dazu gehört ferner den Bioreaktor zu bilanzieren und anhand biologischer und chemischer Kenngrößen die Kultivierung zu optimieren. Ferner sollen die Studenten die Befähigung erlangen, mit verschiedensten Sterilisationsmethoden umzugehen und verfahrenstechnische Grundkenntnisse sowie Betriebsweisen von verschiedenen Reaktortypen anwenden zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistungen: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-08	<p><b>Computational Biomechanics</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden typische und erweiterte Simulationstechniken in der Biomechanik. Sie sind mit verschiedenen Modellierungsmethoden in der Biomechanik vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über die grundsätzlichen Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-ITC-07	<p><b>Einführung in die Chemie der Werkstoffe</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis für den Aufbau und die Struktur von Materialien, Erwerb von chemischen Kenntnissen, die weitergehende Vorlesungen aus dem Bereich der Materialchemie notwendig sind.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 120 min Klausur</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
ET-HTEE-21	<p><b>ET II für Maschinenbau</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-09	<p><b>Finite-Elemente-Methoden</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben ein Grundlegendes Verständnis der linearen Finite-Elemente-Methode</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-02	<b>Fügetechnik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in dem Modul Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	<i>LP:</i> 4  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-12	<b>Fügetechnik mit Labor</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in diesem Modul erweiterte Kenntnisse und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von ausgewählten Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren. Durch diese Verknüpfung von Theorie und Anwendung erlangen die Studierenden das notwendige Handwerkszeug zum effizienten Umgang mit Fügetechniken moderner Werkstoffe in komplexen Strukturen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. umzusetzen, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 1/3)	<i>LP:</i> 6  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-11	<b>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen	<i>LP:</i> 4  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-17	<b>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen	<i>LP:</i> 6  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-21	<p>Funktionswerkstoffe für Maschinenbauer</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, Werkstoffe funktional einzusetzen. Sie erwerben Grundkenntnisse der Festkörperphysik die es ihnen ermöglichen, sich in die spezialisierte Fachliteratur einzuarbeiten. Sie sind mit den wichtigsten funktionalen Eigenschaften von Materialien vertraut und verstehen die zu Grunde liegenden Prinzipien. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe für funktionale Anwendungen auszuwählen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
MB-FZT-03	<p>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, folgende Themenkreise im Grundsatz zu behandeln:</p> <p>Berechnung, Bewertung und Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrleistung, Traktion</li> <li>- Energie- bzw. Kraftstoffverbrauch</li> <li>- Bremsen, Bremskraftverteilung</li> <li>- Fahrzeugvertikalschwingungen, Radlasten</li> <li>- Fahrdynamische Fahrzeugeigenschaften</li> </ul> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
MB-IFM-12	<p>Grundlagen der Kontinuumsmechanik</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Grundlegendes Verständnis der thermomechanischen Feldgleichungen einschließlich Kinematik und einfacher Stoffgesetze.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-MT-05	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende mikrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Prozessplanung und theoretische Kenntnisse über den Aufbau, Materialien sowie die Fertigung von Mikrosystemen. Sie gewinnen einen umfassenden Einblick in die Anwendungsbereiche der Mikrosystemtechnik. Und sind in der Lage mikrotechnische Produkte und Prozesse in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren, zu analysieren sowie zu bewerten und diese somit auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-04	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls erwerben Kenntnisse über Fertigungsverfahren und Materialien der Mikrotechnik. Sie gewinnen einen umfassenden Einblick in die Anwendungsbereiche der Mikrosystemtechnik. Durch praktische Erfahrungen im Reinraum sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage mikrotechnische Prozesse eigenständig durchzuführen und erworbene Kenntnisse im Bereich mikrotechnischer Technologien und Materialien erfolgreich umzusetzen. Sie können zielorientiert in einer Gruppe arbeiten und sind somit in der Lage Teamsynergien zur effizienten Lösung der ihnen übertragenen Aufgaben zu nutzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 3 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Kolloquium zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6) c) Protokoll zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IK-03	<p>Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Fähigkeit, technische Produkte methodisch zu entwickeln. Sie haben vertiefte Kenntnisse, um technische Strukturen zu gliedern, Varianten zu erarbeiten und zu bewerten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Maschinen, Geräte und Apparate zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
MB-IFM-10	<p>Höhere Festigkeitslehre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein Verständnis grundlegender Zusammenhänge der Elastizitätstheorie und komplexeren Materialverhaltens gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
MB-IfW-20	<p>Korrosion der Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Korrosionskunde, insbesondere der elektrochemischen Korrosion metallischer Werkstoffe. Sie sind mit Ursachen, Formen und Bekämpfung dieser besonderen Werkstoffzerstörung vertraut und sind dadurch in der Lage, die Eignung von Werkstoffen und Konstruktionen unter dem Aspekt des Korrosionsschutzes sachgerecht zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>



Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-16	<p>Mechanisches Verhalten der Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über das mechanische Verhalten aller Werkstoffgruppen und die dabei zugrunde liegenden Mechanismen erworben. Sie haben die Fähigkeit erworben, Werkstoffe unter mechanischer Beanspruchung sicher in der beruflichen Praxis einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit dem mechanischen Werkstoffverhalten zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-20	<p>Modellierung mechatronischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur math. Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen. Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-22	<p>Numerische Methoden in der Materialwissenschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen existierende Simulationstechniken sowie ihre Möglichkeiten und Grenzen. Sie wissen, wie die speziellen Problemstellungen der Materialwissenschaft sich in den einzelnen Verfahren widerspiegeln. Sie sind in der Lage, die geeignete Simulationstechnik für materialwissenschaftliche Probleme auszuwählen und haben Grundkenntnisse in der Anwendung der Techniken erworben. Sie haben die Fähigkeit erworben, wissenschaftliche Literatur aus dem Bereich der Werkstoffsimulation zu verstehen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ILR-44	<p>Raumfahrttechnische Grundlagen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Raumfahrttechnische Grundlagen haben die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse der Bahnmechanik sowie der Raketentechnik erlernt. Die Studierenden können nun einfache Bahnen von Satelliten (erdgebundene Bahnen) oder Raumsonden (interplanetare Bahnen) in den einzelnen Missionsphasen berechnen. Mit diesem Wissen ist es Ihnen dann auch möglich die erlernten Fähigkeiten zur Dimensionierung einer Rakete umzusetzen und somit die Anforderungen an eine komplette Mission im groben abzuschätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-17	<p>Simulation mechatronischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten grundlegende Kenntnisse zur Simulation dynamischer Systeme mit unterschiedlichen Methoden erlangt und können diese Systeme per graphischer Animation geeignet darstellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-14	<p>Technische Schadensfälle mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen wesentliche Schadensursachen, die zum Versagen von Bauteilen führen und sind in der Lage, typische Schadensbilder zu erkennen. Sie sind zudem befähigt, Schadensfälle zu analysieren und zu klären. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit eine Analyse in Gruppenarbeit zu planen und durchzuführen, sowie mit den zur Analyse notwendigen Geräten (REM, Lichtmikroskop) umzugehen. Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse aufzubereiten und zu präsentieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten und 1 Studienleistung: Zum Labor ist eine mündliche Prüfung im Form eines Vortrags (20-30 min.) abzulegen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-26	<p>Technische Schadensfälle</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen wesentliche Schadensursachen, die zum Versagen von Bauteilen führen und sind in der Lage, typische Schadensbilder zu erkennen. Sie sind zudem befähigt, Schadensfälle zu analysieren und zu klären.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IK-09	<p>Vertiefte Methoden des Konstruierens</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, komplexe Maschinenkomponenten auch bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen funktions- und festigkeitsgerecht auszulegen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-18	<p><b>Projektarbeit Allgemeiner Maschinenbau</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten befähigt wissenschaftlich-technische Probleme in Teamarbeit eigenständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage ihre ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse und Methoden zur Analyse und Modellbildung sowie zum Entwurf einzusetzen. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben.</p> <p>Sie sind ferner in der Lage ein vollständiges Projektmanagement durchzuführen. Hierzu zählt das Formulieren von Problemen, erkennen von Teilaufgaben und das Erstellen von Arbeitspaketen sowie eines Zeitplanes zur Abarbeitung der Arbeitspakete. Die Studierenden sind in der Lage, die Bearbeitung der Teilaufgaben innerhalb eines Teams zu organisieren, sie zu leiten und zu koordinieren. Hierbei müssen die Ergebnisse anderer aufgenommen und die eigenen Ergebnisse kommuniziert werden. Durch eine Präsentation der Arbeitsergebnisse in einer Abschlusspräsentation erlangen die Studierenden die Fähigkeit, ihre Ergebnisse zu formulieren, für ein breites Publikum aufzuarbeiten und darzustellen sowie zu kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Präsentation, 30 Minuten</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 5</p>

#### Wahlpflichtmodul Numerik Energie- u. Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-WuB-03	<p><b>Einführung in numerische Methoden für Ingenieure</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Absolvieren dieses Moduls die Fähigkeit, numerische Methoden für die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme zielorientiert auszuwählen und am Computer einzusetzen. In den begleitenden Übungen erlernen die Studierenden den praktischen Umgang mit aktuellen numerischen Methoden. Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Methoden kennen und erlangen auf diese Weise die Fähigkeit, Ergebnisse numerischer Simulationen auf ihre Bedeutung für die Praxis zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

#### Wahlpflichtmodul Mechanik u. Festigkeit Energie- u. Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPAT-18	<p><b>Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB)</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Mechanischen Verfahrenstechnik, insbesondere hinsichtlich der Charakterisierung von Partikeln, Wechselwirkung von Partikeln mit Fluiden und Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Mechanische Trennverfahren, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren). Die Studierenden sind befähigt, das Verhalten und die Verarbeitung von Partikeln durch mechanische Verfahren zu beschreiben, zu erklären und zu optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Energie- u. Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPAT-01	<p>Anlagenbau (MB)</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen abzubilden und wichtige Teile rechnerisch auszulegen. Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis über die Abläufe beim Bau einer Anlage und sind in der Lage gängige Probleme dabei zu überwinden bzw. zu vermeiden.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Kompetenzfeld Energie- u. Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPAT-05	<p>Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik. Sie können ausgewählte Verfahren anwenden sowie erforderliche Maschinen auswählen und auslegen. Sie verfügen über die grundlegenden Kenntnisse zur Simulation mechanischer Verfahren.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IBVT-01	<p>Bioprozesstechnik I</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind befähigt Kultivierungsansätze vorzubereiten, Kultivierungen durchzuführen und auszuwerten. Dazu gehört ferner den Bioreaktor zu bilanzieren und anhand biologischer und chemischer Kenngrößen die Kultivierung zu optimieren. Ferner sollen die Studenten die Befähigung erlangen, mit verschiedensten Sterilisationsmethoden umzugehen und verfahrenstechnische Grundkenntnisse sowie Betriebsweisen von verschiedenen Reaktortypen anwenden zu können.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistungen: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IBVT-22	<p>Chemie- und Bioreaktoren I MB</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind dazu befähigt, anhand physikalischer und mathematischer Grundlagen, die Bilanzierung des Impuls-, Energie- und Stofftransports ausgewählter Systeme vornehmen können. Die Studierenden erwerben einen Überblick über das Fließverhalten von Fluiden (Rheologie). Darüber hinaus erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über den Rührkessel als Hauptreaktortyp bei Chemie- und Bioreaktoren bei verschiedenen Arten des Mischens, Begasens und Suspendierens. Die Studierenden erlangen ferner einen grundlegenden Überblick über die Ähnlichkeitstheorie sowie weitere Reaktortypen wie Blasensäulen, Schlaufenreaktoren. Die Studierenden erlangen des Weiteren an verschiedenen Reaktormodellen praktische Kenntnisse über Verweilzeitverhalten, Wärme- und Stofftransport in diesen Reaktoren.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IBVT-04	<p><b>Chemische Reaktionstechnik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu befähigt mit Mikro- und Makrokinetiken umzugehen und anzuwenden. Sie sind ferner in der Lage, erlernte Kenntnisse über heterogene Katalyseprozesse in praktische Anwendungen zu überführen. Die Studierenden beherrschen ferner reaktionstechnische Grundbegriffe sowie die Prinzipien der Thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen, der Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen und der Makrokinetik bei Gas/Feststoff- und Fluid/Fluid-Reaktionen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ICTV-15	<p><b>Einführung in Stoffwandlungsprozesse (MB)</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die wesentlichen Charakteristika stoffwandelnder Produktionsprozesse. Sie können Stoff- und Energiebilanzen erstellen, sowohl für mehrkomponentige wie für mehrphasige Systeme. Sie kennen die thermodynamischen Grundlagen (Reinstoffe, Phasengleichgewichte) zur Auswahl und Gestaltung von Stofftrennungen auf Basis des Gleichgewichtsstufenmodells. Die Grundlagen der indirekten Wärmetübertragung ohne und mit Phasenwechsel sind bekannt. Verdampfung und Kondensation als einstufige Trennoperationen können zur Trennung eines Stoffgemisches angewendet werden. Die Charakterisierung disperser Systeme sowie Methoden zur gezielten Einstellung von Dispersitätsgrößen durch Stoffwandlungsoperationen sind bekannt. Die Studenten sind in der Lage das Phasengleichgewicht anhand eines bekannten Stoffgemischs messtechnisch zu bestimmen und dieses mit Berechnungsmodellen für ideale und reale Gemische zu validieren und anhand eines Konsistenzkriteriums kritisch zu hinterfragen. Die Studierenden können ein Ethanol-Methanol-Wasser Gemisch thermisch trennen und erhalten ein Verständnis für das reale Verhalten eines mehrkomponentigen Gemisches. Weiterhin sind die Studierenden befähigt erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) sind die Studierenden sozialisierungsfähig.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 30 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
ET-HTEE-21	<p><b>ET II für Maschinenbau</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-WuB-29	<p><b>Grundlagen der Brennstoffzellen</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über elektrochemische Energieumwandlung. Insbesondere sind sie in der Lage die physikalischen und chemischen Grundlagen der verschiedenen Brennstoffzellentypen zu verstehen und dieses Wissen in die Entwicklung und Dimensionierung von Brennstoffzellen umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-WuB-28	<p>Grundlagen der Energietechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über fossile und regenerative Energieträger und deren Umwandlung in andere Energieformen. Sie sind in der Lage die Bilanzgleichungen für die Umwandlungsanlagen aufzustellen und diese Anlagen zu dimensionieren, ihren Betrieb zu verstehen und Investitions- und Betriebskosten abzuschätzen. Ferner haben sie einen ersten Einblick in die wesentlichen Gesetzes- und Normenwerke.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-PFI-04	<p>Grundlagen der Strömungsmaschinen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, auf Grund ihrer Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Strömungsmaschinen, diese auszuwählen und anwenden zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
MB-ICTV-16	<p>Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (MB)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Für ein gegebenes Trennproblem wissen die Studierenden, welche thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen benötigt werden zur Auswahl und Gestaltung des Trennverfahrens. Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation auswählen und diese verfahrenstechnisch auslegen. Für die apparative Realisierung kennen sie alternative Gestaltungsvarianten. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate auswählen und anforderungsgerecht dimensionieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>
MB-STD-10	<p>Projektarbeit EVT/BVT</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu in der Lage eine offene forschungsorientierte Problemstellung zu bearbeiten. Sie sind dazu befähigt, im Team zu arbeiten, sich im Team zu organisieren, Techniken der Wissensaneignung und Kommunikation sowie EDV-Grundlagen (Tabellenkalkulation, Power-Point-Präsentationen) zu beherrschen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: - Abgabe eines wissenschaftlichen Berichts (Gewichtung 75% an der Gesamtnote) und - Präsentation (30 min.) der gelösten Problemstellung (Gewichtung 25% an der Gesamtnote)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 5</p>

**Wahlpflichtmodul Numerik Kraftfahrzeugtechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-VuA-18	<p>Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls Kenntnisse über die mathematischen Grundlagen numerischer Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik sowie deren Anwendung</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten,)ggf. mündliche Prüfung (30 Minuten)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Kraftfahrzeugtechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-20	<p>Modellierung mechatronischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur math. Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen. Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Kraftfahrzeugtechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-FZT-11	<p>Grundlagen der Fahrzeugkonstruktion</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, folgende Themenkreise im Grundsatz zu behandeln:</p> <p>Kenntnisse, Anwendung und Interpretation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- von Anforderungen und Auslegungszielen für die Entwicklung von Fahrzeugen</li> <li>- der Konstruktions- und Funktionsweisen unterschiedlicher Antriebstrangkomponenten</li> <li>- der Konstruktionsweisen unterschiedlicher Achstypen und deren Einfluss auf das Fahrverhalten</li> <li>- des Eigenlenkverhaltens aufgrund der Achs-Kinematik und Achs-Elastokinematik</li> <li>- der Konstruktions- und Funktionsweisen von Bremsanlagen</li> <li>- von Prinzipien, Einteilung und Bewertung ausgewählter Fahrerassistenzsysteme</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

## Kompetenzfeld Kraftfahrzeugtechnik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ILF-02	<p>Einführung in die Technologie mobiler Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und Ausführungen von mobilen Arbeitsmaschinen, Nutzfahrzeuge und Bussen. Sie haben auch Kenntnisse über die unterschiedlichen Leistungsanforderungen, die sich sehr stark bei den verschiedenen Maschinen unterscheiden. Die Vielfalt der zu behandelnden Maschinen kann natürlich nur einen ersten Überblick geben. Die Studierenden erhalten dabei aber einen sehr guten Einblick in die unterschiedlichen Anwendungsbereiche.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden grundsätzlich einschätzen, welche Maschine mit welcher Ausrüstung für die entsprechende Arbeitsaufgabe geeignet ist. Das trifft sowohl für den Bereich der Nutzfahrzeuge und Busse, bei denen Fahrtrieb und Komfort die größere Rolle spielen, als auch für den Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen, bei denen neben dem Fahrtrieb auch die unterschiedlichsten Aufgaben der Arbeitsfunktionen von großer Bedeutung ist, denn in der Regel bestimmt die Optimierung der Arbeitserledigung die Wirtschaftlichkeit der Maschine.</p> <p>Neben der vertiefenden Übung erwerben die Studierenden durch die aktive Teilnahme an einem Labor auch praktische Erfahrungen. In diesem Laborversuch können sie Erfahrungen zum Fahrverhalten großer Maschinen und zum anderen auch zur Kraftübertragung vom Reifen zum Boden sammeln, was besonders für den off-road-Bereich sehr wichtig ist und sich von dem Zustand auf der Straße sehr stark unterscheidet.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>
MB-IVB-01	<p>Einführung in die Verbrennungskraftmaschine</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in Aufbau, Funktion und Berechnung von Verbrennungskraftmaschinen. Sie erlangen Kenntnisse über die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Zusammenhänge zwischen Vergleichsprozessen und dem reale Motor zu erkennen. Sie sind in der Lage, Analogien zu erkennen und motorspezifisches Wissen zu transferieren und zu vernetzen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die technischen Details und Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>



Mod.-Nr.	Modul	
MB-VuA-20	<p>Einführung in die Verkehrstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls eingehende Kenntnisse über die spezifischen Begriffs- und Modellkonzepte der jeweiligen Transportmoden erworben. Sie haben Kenntnisse über die Fachterminologie, Verordnungen und Regelwerke einschließlich internationaler Standards.  Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die physikalischen, technologischen und betrieblichen Grundlagen der Verkehrsmittel und -infrastruktur aller Transportmoden inklusive ihres Betriebsverhaltens.  Darauf aufbauend werden den Studierenden grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit verschiedenen dynamischen Modellkonzepten auf der Basis mikroskopischer physikalischer Modelle bis zu aggregierten Flussmodellen vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Verhaltensweisen mit Hilfe von Simulationsmodellen nachzubilden und zu untersuchen.  Kenntnisse über die Organisationsformen des Straßen-, Eisenbahn- und Luftverkehrsbetriebs werden vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage deren Einfluss auf das Verkehrsgeschehen zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
ET-HTEE-21	<p>ET II für Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-FZT-03	<p>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden sind in der Lage, folgende Themenkreise im Grundsatz zu behandeln:</p> <p>Berechnung, Bewertung und Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrleistung, Traktion</li> <li>- Energie- bzw. Kraftstoffverbrauch</li> <li>- Bremsen, Bremskraftverteilung</li> <li>- Fahrzeugvertikalschwingungen, Radlasten</li> <li>- Fahrdynamische Fahrzeugeigenschaften</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-FZT-15	<p><b>Projektarbeit + Labor Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu in der Lage eine offene forschungsorientierte Problemstellung zu bearbeiten. Sie sind dazu befähigt, im Team zu arbeiten, sich im Team zu organisieren, Techniken der Wissensaneignung und Kommunikation sowie EDV-Grundlagen (Tabellenkalkulation, Power-Point-Präsentationen) zu beherrschen.</p> <p>Das Labor des Bachelorschwerpunktes Kraftfahrzeugtechnik dient zur Einführung der Studierenden in die gesamte Breite des Lehrangebotes der Kraftfahrzeugtechnik an der Technischen Universität Braunschweig. Weiterhin wird dadurch das Zusammenarbeiten im Team und der Umgang mit moderner Soft- und Hardware gefördert. Die Studierenden erlangen praktische Kenntnisse hinsichtlich des Vorgehens zur Beantwortung und Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen und Aufgaben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 3 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung zur Projektarbeit (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/10) b) mündliche Prüfung in Form eines Vortrags zur Projektarbeit (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/10) c) schriftliche Ausarbeitung zum Labor (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/10)</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 5</p>

#### Wahlpflichtmodul Numerik Luft- u. Raumfahrttechnik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ISM-03	<p><b>Berechnungsmethoden in der Aerodynamik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen Begriffe und Grundlagen der Aerodynamik. Auf der Basis der Bewegungsgleichungen für 3D Strömungen um Tragflügel von Flugzeugen kennen die Studierenden grundlegende Vereinfachungen und mathematisch/numerische Methoden zu ihrer Lösung. Sie können Aufgabestellungen der Tragflügelaerodynamik mit diesen Methoden rechnergestützt lösen und die Ergebnisse bewerten und präsentieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

#### Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Luft- u. Raumfahrttechnik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ILR-08	<p><b>Flugleistungen</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlernen die mathematisch-physikalischen Grundlagen zur Untersuchung von Flugleistungen eines Flugzeuges in seinen verschiedenen Flugzuständen. Sie sind somit in der Lage, verschiedene Flugzeugarten anhand ihrer Flugleistungen zu vergleichen und erhalten Einblick darüber welche Faktoren zu diesen Flugleistungen beitragen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Luft- u. Raumfahrttechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFL-12	<p>Ingenieurtheorien des Leichtbaus</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in die Lage, dünnwandige Bauteile, die durch Biegung und/oder Torsion beansprucht werden, mit Hilfe einfacher Ingenieurtheorien, denen die Grundgleichungen für den Stab, den Balken und die Scheibe zugrundeliegen, auf Festigkeit (nicht Stabilität, siehe dazu Stabilitätstheorie im Leichtbau) zu dimensionieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Kompetenzfeld Luft- und Raumfahrttechnik**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFF-04	<p>Grundlagen der Flugführung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu übertragen. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeigegrößen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden kennen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden haben einen Überblick über die Organisation des Luftraums und kennen zusätzlich die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ILR-18	<p>Kompetenzfeld Luft- und Raumfahrttechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt Versuche selbstständig durchzuführen, Messdaten aufzunehmen und diese im Rahmen wissenschaftlicher Ausarbeitungen mit abschließender Versuchsdiskussion auszuwerten.  Im Rahmen weiterführender Vorlesungen und Übungen erhalten die Studierenden vertiefende Einsicht und werden auf den Master Studiengang vorbereitet.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 4 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 2/5) b) Klausur, 90 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 2/5) c) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/10) d) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/10)</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-PFI-05	<p><b>Kreisprozesse der Flugtriebwerke</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über thermodynamische und aerodynamische Aspekte der Kreisprozessrechnung verschiedener Flugtriebwerkstypen. Sie verfügen zudem über grundlegendes fachliches Verständnis, um Problemstellungen beim Zusammenwirken einzelner Triebwerksmodule zu begegnen. Das Modul bereitet die Studierenden auf eine Vielzahl weiterführender Module im Bereich der Flugtriebwerkstechnik vor.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-ILR-19	<p><b>Projektarbeit Luft- und Raumfahrttechnik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten befähigt wissenschaftlich-technische Probleme in Teamarbeit eigenständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage ihre ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse und Methoden zur Analyse und Modellbildung sowie zum Entwurf einzusetzen. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben.</p> <p>Sie sind ferner in der Lage ein vollständiges Projektmanagement durchzuführen. Hierzu zählt das Formulieren von Problemen, erkennen von Teilaufgaben und das Erstellen von Arbeitspaketen.</p> <p>Das Planen der Projektarbeit erfordert eine realistische Einschätzung des Zeitaufwands der Teilaufgaben wobei ein Zeitplan zur Abarbeitung der Arbeitspakete zu erstellen ist. Die Studierenden lernen die Bearbeitung der Teilaufgaben innerhalb eines Teams zu organisieren, sie zu leiten und zu koordinieren. Hierbei müssen die Ergebnisse anderer aufgenommen werden und die eigenen Ergebnisse kommuniziert werden. Eine Posterpräsentation bildet den Abschluss der Projektarbeit.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 4 Prüfungsleistungen: a) Zwischenbericht zu dem Projekt (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/4) b) Zwischenbericht zu dem Projekt (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/4) c) Abschlussposter zu dem Projekt (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/4) d) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/4)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

### Wahlpflichtmodul Numerik Materialwissenschaften

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-22	<p><b>Numerische Methoden in der Materialwissenschaft</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen existierende Simulationstechniken sowie ihre Möglichkeiten und Grenzen. Sie wissen, wie die speziellen Problemstellungen der Materialwissenschaft sich in den einzelnen Verfahren widerspiegeln. Sie sind in der Lage, die geeignete Simulationstechnik für materialwissenschaftliche Probleme auszuwählen und haben Grundkenntnisse in der Anwendung der Techniken erworben.</p> <p>Sie haben die Fähigkeit erworben, wissenschaftliche Literatur aus dem Bereich der Werkstoffsimulation zu verstehen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

**Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Materialwissenschaften**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-16	<p>Mechanisches Verhalten der Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über das mechanische Verhalten aller Werkstoffgruppen und die dabei zugrunde liegenden Mechanismen erworben. Sie haben die Fähigkeit erworben, Werkstoffe unter mechanischer Beanspruchung sicher in der beruflichen Praxis einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit dem mechanischen Werkstoffverhalten zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Materialwissenschaften**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IK-03	<p>Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Fähigkeit, technische Produkte methodisch zu entwickeln. Sie haben vertiefte Kenntnisse, um technische Strukturen zu gliedern, Varianten zu erarbeiten und zu bewerten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Maschinen, Geräte und Apparate zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

**Kompetenzfeld Materialwissenschaften**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IOT-08	<p>Charakterisierung von Oberflächen und Schichten</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Verfahren zur Charakterisierung mechanischer, elektrischer und optischer Eigenschaften von dünnen und ultradünnen Schichten sowie der Benetzungseigenschaften von Oberflächen gewonnen. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung der Dicke, Topographie, Zusammensetzung und inneren Struktur von Oberflächen bzw. Schichten in ihren Grundzügen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IOT-09	<p>Charakterisierung von Oberflächen und Schichten mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Verfahren zur Charakterisierung mechanischer, elektrischer und optischer Eigenschaften von dünnen und ultradünnen Schichten sowie der Benetzungseigenschaften von Oberflächen gewonnen. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung der Dicke, Topographie, Zusammensetzung und inneren Struktur von Oberflächen bzw. Schichten in ihren Grundzügen und haben praktische Erfahrungen in deren Anwendung erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote:2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote:1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-ITC-07	<p>Einführung in die Chemie der Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis für den Aufbau und die Struktur von Materialien, Erwerb von chemischen Kenntnissen, die weitergehende Vorlesungen aus dem Bereich der Materialchemie notwendig sind.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 120 min Klausur</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
PHY-IPKM-10	<p>Einführung in die Festkörperphysik für Studierende mit Vertiefung in Materialwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Diese Vorlesung und das dazugehörige Laborpraktikum machen Studierende der Ingenieurwissenschaften mit den für materialwissenschaftliche Arbeitsfelder nötigen Konzepten und Methoden der Festkörperphysik vertraut. Die Studierenden sollen die atomphysikalischen Hintergründe von Materialeigenschaften kennenlernen, erkennen welche mikroskopischen Parameter makroskopische Eigenschaften auf welche Weise beeinflussen, die physikalischen Prinzipien und die Einsatzmöglichkeiten der wichtigsten physikalischen Messverfahren im Materialbereich kennenlernen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) zur VL Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum mit Erstellen eines schriftlichen Berichts</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
ET-HTEE-21	<p>ET II für Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-02	<b>Fügetechnik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in dem Modul Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	<i>LP:</i> 4  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-12	<b>Fügetechnik mit Labor</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in diesem Modul erweiterte Kenntnisse und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von ausgewählten Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren. Durch diese Verknüpfung von Theorie und Anwendung erlangen die Studierenden das notwendige Handwerkszeug zum effizienten Umgang mit Fügetechniken moderner Werkstoffe in komplexen Strukturen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. umzusetzen, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 1/3)	<i>LP:</i> 6  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-11	<b>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen	<i>LP:</i> 4  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-17	<b>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen	<i>LP:</i> 6  <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFW-21	<p><b>Funktionswerkstoffe für Maschinenbauer</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, Werkstoffe funktional einzusetzen. Sie erwerben Grundkenntnisse der Festkörperphysik die es ihnen ermöglichen, sich in die spezialisierte Fachliteratur einzuarbeiten. Sie sind mit den wichtigsten funktionalen Eigenschaften von Materialien vertraut und verstehen die zu Grunde liegenden Prinzipien. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe für funktionale Anwendungen auszuwählen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>
MB-IFM-12	<p><b>Grundlagen der Kontinuumsmechanik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegendes Verständnis der thermomechanischen Feldgleichungen einschließlich Kinematik und einfacher Stoffgesetze</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IOT-15	<p><b>Herstellung und Anwendung dünner Schichten</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse hinsichtlich der Herstellung und der wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erworben. Sie sind in der Lage für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluß des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IOT-16	<p><b>Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse hinsichtlich der Herstellung und der wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erworben. Sie sind in der Lage für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluß des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. In praktischen Versuchen haben Sie eigene Erfahrungen im Umgang mit Beschichtungsprozessen und den dazu notwendigen Apparaturen gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>



Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-10	<p>Höhere Festigkeitslehre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein Verständnis grundlegender Zusammenhänge der Elastizitätstheorie und komplexeren Materialverhaltens gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-20	<p>Korrosion der Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Korrosionskunde, insbesondere der elektrochemischen Korrosion metallischer Werkstoffe. Sie sind mit Ursachen, Formen und Bekämpfung dieser besonderen Werkstoffzerstörung vertraut und sind dadurch in der Lage, die Eignung von Werkstoffen und Konstruktionen unter dem Aspekt des Korrosionsschutzes sachgerecht zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-26	<p>Technische Schadensfälle</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen wesentliche Schadensursachen, die zum Versagen von Bauteilen führen und sind in der Lage, typische Schadensbilder zu erkennen. Sie sind zudem befähigt, Schadensfälle zu analysieren und zu klären.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IfW-14	<p>Technische Schadensfälle mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen wesentliche Schadensursachen, die zum Versagen von Bauteilen führen und sind in der Lage, typische Schadensbilder zu erkennen. Sie sind zudem befähigt, Schadensfälle zu analysieren und zu klären. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit eine Analyse in Gruppenarbeit zu planen und durchzuführen, sowie mit den zur Analyse notwendigen Geräten (REM, Lichtmikroskop) umzugehen. Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse aufzubereiten und zu präsentieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten und 1 Studienleistung: Zum Labor ist eine mündliche Prüfung im Form eines Vortrags (20-30 min.) abzulegen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 6</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-18	<p><b>Projektarbeit Allgemeiner Maschinenbau</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten befähigt wissenschaftlich-technische Probleme in Teamarbeit eigenständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage ihre ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse und Methoden zur Analyse und Modellbildung sowie zum Entwurf einzusetzen. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben.</p> <p>Sie sind ferner in der Lage ein vollständiges Projektmanagement durchzuführen. Hierzu zählt das Formulieren von Problemen, erkennen von Teilaufgaben und das Erstellen von Arbeitspaketen sowie eines Zeitplanes zur Abarbeitung der Arbeitspakete.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Bearbeitung der Teilaufgaben innerhalb eines Teams zu organisieren, sie zu leiten und zu koordinieren. Hierbei müssen die Ergebnisse anderer aufgenommen und die eigenen Ergebnisse kommuniziert werden. Durch eine Präsentation der Arbeitsergebnisse in einer Abschlusspräsentation erlangen die Studierenden die Fähigkeit, ihre Ergebnisse zu formulieren, für ein breites Publikum aufzuarbeiten und darzustellen sowie zu kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Präsentation, 30 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

### Wahlpflichtmodul Numerik Mechatronik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-09	<p><b>Finite-Elemente-Methoden</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben ein Grundlegendes Verständnis der linearen Finite-Elemente-Methode</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-17	<p><b>Simulation mechatronischer Systeme</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten grundlegende Kenntnisse zur Simulation dynamischer Systeme mit unterschiedlichen Methoden erlangt und können diese Systeme per graphischer Animation geeignet darstellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

### Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Mechatronik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-10	<p><b>Höhere Festigkeitslehre</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein Verständnis grundlegender Zusammenhänge der Elastizitätstheorie und komplexeren Materialverhaltens gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-DuS-20	<p><b>Modellierung mechatronischer Systeme</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur math. Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen. Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

### Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Mechatronik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IK-03	<p><b>Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Fähigkeit, technische Produkte methodisch zu entwickeln. Sie haben vertiefte Kenntnisse, um technische Strukturen zu gliedern, Varianten zu erarbeiten und zu bewerten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Maschinen, Geräte und Apparate zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

### Kompetenzfeld Mechatronik

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-01	<p><b>Aktoren</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen erwerben umfassende Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von Aktoren sowie von konventionellen und neuartigen Aktorprinzipien und sind damit in der Lage diese Aktorprinzipien umzusetzen und in komplexen Systemen in der Praxis anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-03	<p><b>Angewandte Elektronik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende elektrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zum Entwurf, Aufbau und Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen und sind in der Lage diese anzuwenden. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse zu linearen Netzwerken, passiven Filtern, Halbleiterdioden, Gleichrichter- und Transistorschaltungen, Operationsverstärker, Logikbausteine sowie Signalauswertung in der Sensortechnik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-02	<p><b>Angewandte Elektronik mit Labor</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende elektrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zum Entwurf, Aufbau und Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen und sind in der Lage diese anzuwenden. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse zu linearen Netzwerke, passiven Filtern, Halbleiterdioden, Gleichrichter- und Transistorschaltungen, Operationsverstärker, Logikbausteine sowie Signalauswertung in der Sensortechnik. Die studienbegleitende Teilnahme an einem Labor vermittelt umfangreiche praktische Erfahrungen. Damit sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage selbständig grundlegende Schaltungen aufzubauen, komplexe Aufgabenstellungen zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie sind fähig, die im Bereich der analogen Schaltungstechnik erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 3 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Kolloquium zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6) c) Protokoll zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IFS-14	<p><b>Aufbau- und Verbindungstechnik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen zur Gestaltung, Auslegung und Herstellung von Mikrostrukturen in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Die Studierenden erwerben anhand einer Vielzahl von Anwendungen vertiefte Erkenntnisse. Die Studierenden besitzen somit die Qualifikation die Aufbau- und Verbindungstechnik in der Mikrosystemtechnik ganzheitlich zu bearbeiten bzw. umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IWF-14	<p><b>Automatisierte Montage</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit mittels methodischen Vorgehens ein automatisiertes Montagesystem zu planen und zu bewerten. Durch das vorlesungsbegleitende Projekt sind sie für praxisrelevante Probleme sensibilisiert und können diese analysieren und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse aufzubereiten und zu kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-15	<p>Automatisierte Montage mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit mittels methodischen Vorgehens ein automatisiertes Montagesystem zu planen und zu bewerten. Durch das vorlesungsbegleitende Projekt sind sie für praxisrelevante Probleme sensibilisiert und können diese analysieren und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse aufzubereiten und zu kommunizieren. Nach Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage, praxisrelevante Problemstellungen durch die Anwendung gängiger Methoden zu bearbeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zum begleitenden Projekt 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IFM-08	<p>Computational Biomechanics</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden typische und erweiterte Simulationstechniken in der Biomechanik. Sie sind mit verschiedenen Modellierungsmethoden in der Biomechanik vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über die grundsätzlichen Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
ET-HTEE-21	<p>ET II für Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IWF-20	<p>Fertigungsautomatisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Automatisierungsprobleme in der Fertigung zu erkennen, zu strukturieren und zu lösen. Weiterhin haben sie den grundlegenden Umgang mit den wichtigsten Automatisierungsgeräten erlernt. Hierzu zählt die Fähigkeit der Auslegung und Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Numerischen Steuerungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten.</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-21	<p>Fertigungsautomatisierung mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Automatisierungsprobleme in der Fertigung zu erkennen, zu strukturieren und zu lösen. Weiterhin haben sie den grundlegenden Umgang mit den wichtigsten Automatisierungsgeräten erlernt. Hierzu zählt die Fähigkeit der Auslegung und Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Numerischen Steuerungen.</p> <p>Das Labor vermittelt zusätzliche Kenntnisse bei der Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Numerischen Steuerungen, sodass die Studierenden in der Lage sind Softwarelösungen für komplexe Steuerungs- und Automatisierungsprobleme zu erstellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  2 Prüfungsleistungen:  a) mündliche Prüfung, 30 Minuten  (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 7/10)  b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen  (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/10)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>
MB-IPROM-04	<p>Fertigungsmesstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Die Studierenden kennen die Aufgaben der Fertigungsmesstechnik und ihre Einbettung in die Struktur eines produzierenden Unternehmens. Sie sind mit den Grundbegriffen der Messtechnik vertraut und beherrschen die Abschätzung der Messunsicherheit nach GUM. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Prüfplanung und dem Prüfmittelmanagement. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Verfahren und Geräten der dimensionellen Messtechnik und ihren charakteristischen Eigenschaften vertraut.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IFS-02	<p>Fügetechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Die Studierenden erwerben in dem Modul Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-12	<p>Fügetechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in diesem Modul erweiterte Kenntnisse und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von ausgewählten Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren. Durch diese Verknüpfung von Theorie und Anwendung erlangen die Studierenden das notwendige Handwerkszeug zum effizienten Umgang mit Fügetechniken moderner Werkstoffe in komplexen Strukturen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. umzusetzen, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-11	<p>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-17	<p>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-05	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende mikrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Prozessplanung und theoretische Kenntnisse über den Aufbau, Materialien sowie die Fertigung von Mikrosystemen. Sie gewinnen einen umfassenden Einblick in die Anwendungsbereiche der Mikrosystemtechnik. Und sind in der Lage mikrotechnische Produkte und Prozesse in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren, zu analysieren sowie zu bewerten und diese somit auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-04	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls erwerben Kenntnisse über Fertigungsverfahren und Materialien der Mikrotechnik. Sie gewinnen einen umfassenden Einblick in die Anwendungsbereiche der Mikrosystemtechnik. Durch praktische Erfahrungen im Reinraum sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage mikrotechnische Prozesse eigenständig durchzuführen und erworbene Kenntnisse im Bereich mikrotechnischer Technologien und Materialien erfolgreich umzusetzen. Sie können zielorientiert in einer Gruppe arbeiten und sind somit in der Lage Teamsynergien zur effizienten Lösung der ihnen übertragenen Aufgaben zu nutzen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 3 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Kolloquium zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6) c) Protokoll zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IOT-15	<p>Herstellung und Anwendung dünner Schichten</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse hinsichtlich der Herstellung und der wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erworben. Sie sind in der Lage für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluß des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IOT-16	<p>Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse hinsichtlich der Herstellung und der wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erworben. Sie sind in der Lage für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluß des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. In praktischen Versuchen haben Sie eigene Erfahrungen im Umgang mit Beschichtungsprozessen und den dazu notwendigen Apparaturen gewonnen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 2 Prüfungsleistungen: a) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>



Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPROM-02	<p>Messsignalverarbeitung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPROM-03	<p>Messsignalverarbeitung mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung zum Aufbau von und dem Umgang mit einem geregelten mechatronischen System.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-16	<p>Projektarbeit Mechatronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen erlernen durch die theoretische und praktische Bearbeitung von Aufgabenstellungen der Fahrzeug-/Flugzeugproduktion, der Mikroproduktion oder der Produktion mechatronischer Systeme die eigenständige Lösung wissenschaftlich-technischer Probleme. Dabei erwerben sie auch Kenntnisse im Projektmanagement, Teamorganisation, Literaturrecherche und in der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Projektarbeit (schriftliche Ausarbeitung) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Seminarvortrag, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/3)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 5</p>

**Wahlpflichtmodul Numerik Produktions- u. Systemtechnik**

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
MB-IFM-09	Finite-Elemente-Methoden  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben ein Grundlegendes Verständnis der linearen Finite-Elemente-Methode  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen	<i>LP:</i> 4   <i>Semester:</i> 5

**Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit Produktions- u. Systemtechnik**

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
MB-IFM-10	Höhere Festigkeitslehre  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein Verständnis grundlegender Zusammenhänge der Elastizitätstheorie und komplexeren Materialverhaltens gewonnen.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	<i>LP:</i> 4   <i>Semester:</i> 5

**Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik Produktions- u. Systemtechnik**

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
MB-IK-03	Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Fähigkeit, technische Produkte methodisch zu entwickeln. Sie haben vertiefte Kenntnisse, um technische Strukturen zu gliedern, Varianten zu erarbeiten und zu bewerten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Maschinen, Geräte und Apparate zu konstruieren.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 4   <i>Semester:</i> 5

**Kompetenzfeld Produktions- u. Systemtechnik**

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
MB-MT-03	Angewandte Elektronik  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende elektrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zum Entwurf, Aufbau und Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen und sind in der Lage diese anzuwenden. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse zu linearen Netzwerken, passiven Filtern, Halbleiterdioden, Gleichrichter- und Transistorschaltungen, Operationsverstärker, Logikbausteine sowie Signalauswertung in der Sensortechnik.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	<i>LP:</i> 4   <i>Semester:</i> 4

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-02	<p><b>Angewandte Elektronik mit Labor</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende elektrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zum Entwurf, Aufbau und Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen und sind in der Lage diese anzuwenden. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse zu linearen Netzwerken, passiven Filtern, Halbleiterdioden, Gleichrichter- und Transistorschaltungen, Operationsverstärker, Logikbausteine sowie Signalauswertung in der Sensortechnik. Die studienbegleitende Teilnahme an einem Labor vermittelt umfangreiche praktische Erfahrungen. Damit sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage selbständig grundlegende Schaltungen aufzubauen, komplexe Aufgabenstellungen zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie sind fähig, die im Bereich der analogen Schaltungstechnik erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 3 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Kolloquium zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6) c) Protokoll zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-14	<p><b>Aufbau- und Verbindungstechnik</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen zur Gestaltung, Auslegung und Herstellung von Mikrostrukturen in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Die Studierenden erwerben anhand einer Vielzahl von Anwendungen vertiefte Erkenntnisse. Die Studierenden besitzen somit die Qualifikation die Aufbau- und Verbindungstechnik in der Mikrosystemtechnik ganzheitlich zu bearbeiten bzw. umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-14	<p><b>Automatisierte Montage</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit mittels methodischen Vorgehens ein automatisiertes Montagesystem zu planen und zu bewerten. Durch das vorlesungsbegleitende Projekt sind sie für praxisrelevante Probleme sensibilisiert und können diese analysieren und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse aufzubereiten und zu kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-15	<p>Automatisierte Montage mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit mittels methodischen Vorgehens ein automatisiertes Montagesystem zu planen und zu bewerten. Durch das vorlesungsbegleitende Projekt sind sie für praxisrelevante Probleme sensibilisiert und können diese analysieren und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse aufzubereiten und zu kommunizieren. Nach Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage, praxisrelevante Problemstellungen durch die Anwendung gängiger Methoden zu bearbeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zum begleitenden Projekt 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFU-03	<p>Betriebsorganisation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Prozesse und deren Abhängigkeiten in der Produktentstehung und der Auftragsabwicklung in Produktionsunternehmen. Die Studierenden sind in der Lage einzelne Unternehmensprozesse unter Berücksichtigung von organisatorischen, wirtschaftlichen, führungsspezifischen und rechtlichen Aspekte intensiver zu beleuchten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFU-15	<p>Betriebsorganisation mit MTM-Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Prozesse und deren Abhängigkeiten in der Produktentstehung und der Auftragsabwicklung in Produktionsunternehmen. Die Studierenden sind in der Lage einzelne Unternehmensprozesse unter Berücksichtigung von organisatorischen, wirtschaftlichen, führungsspezifischen und rechtlichen Aspekte intensiver zu beleuchten. Die Teilnahme am MTM-Labor befähigt die Teilnehmer zur Durchführung von Arbeitsablaufanalysen nach dem MTM-Verfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Der erfolgreiche Abschluss des MTM-Labors (Ausstellung eines Zertifikats) muss nachgewiesen werden.</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IOT-08	<p>Charakterisierung von Oberflächen und Schichten</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Verfahren zur Charakterisierung mechanischer, elektrischer und optischer Eigenschaften von dünnen und ultradünnen Schichten sowie der Benetzungseigenschaften von Oberflächen gewonnen. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung der Dicke, Topographie, Zusammensetzung und inneren Struktur von Oberflächen bzw. Schichten in ihren Grundzügen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IOT-09	<p>Charakterisierung von Oberflächen und Schichten mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Verfahren zur Charakterisierung mechanischer, elektrischer und optischer Eigenschaften von dünnen und ultradünnen Schichten sowie der Benetzungseigenschaften von Oberflächen gewonnen. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung der Dicke, Topographie, Zusammensetzung und inneren Struktur von Oberflächen bzw. Schichten in ihren Grundzügen und haben praktische Erfahrungen in deren Anwendung erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-08	<p>Computational Biomechanics</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden typische und erweiterte Simulationstechniken in der Biomechanik. Sie sind mit verschiedenen Modellierungsmethoden in der Biomechanik vertraut. Sie besitzen Kenntnisse über die grundsätzlichen Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
ET-HTEE-21	<p>ET II für Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-20	<p>Fertigungsautomatisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Automatisierungsprobleme in der Fertigung zu erkennen, zu strukturieren und zu lösen. Weiterhin haben sie den grundlegenden Umgang mit den wichtigsten Automatisierungsgeräten erlernt. Hierzu zählt die Fähigkeit der Auslegung und Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Numerischen Steuerungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten.</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IWF-21	<p>Fertigungsautomatisierung mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Automatisierungsprobleme in der Fertigung zu erkennen, zu strukturieren und zu lösen. Weiterhin haben sie den grundlegenden Umgang mit den wichtigsten Automatisierungsgeräten erlernt. Hierzu zählt die Fähigkeit der Auslegung und Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Numerischen Steuerungen.</p> <p>Das Labor vermittelt zusätzliche Kenntnisse bei der Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Numerischen Steuerungen, sodass die Studierenden in der Lage sind Softwarelösungen für komplexere Steuerungs- und Automatisierungsprobleme zu erstellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  2 Prüfungsleistungen:  a) mündliche Prüfung, 30 Minuten  (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 7/10)  b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen  (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/10)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>
MB-IPROM-04	<p>Fertigungsmesstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Die Studierenden kennen die Aufgaben der Fertigungsmesstechnik und ihre Einbettung in die Struktur eines produzierendes Unternehmen. Sie sind mit den Grundbegriffen der Messtechnik vertraut und beherrschen die Abschätzung der Messunsicherheit nach GUM. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Prüfplanung und dem Prüfmittelmanagement. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Verfahren und Geräten der dimensionellen Messtechnik und ihren charakteristischen Eigenschaften vertraut.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
MB-IFS-02	<p>Fügetechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Die Studierenden erwerben in dem Modul Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFS-12	<p>Fügetechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in diesem Modul erweiterte Kenntnisse und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von ausgewählten Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren. Durch diese Verknüpfung von Theorie und Anwendung erlangen die Studierenden das notwendige Handwerkszeug zum effizienten Umgang mit Fügetechniken moderner Werkstoffe in komplexen Strukturen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. umzusetzen, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-11	<p>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFM-17	<p>Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation mit Rechnerpraktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis der Modellierung von Werkstoffen mit Funktion (piezoelektrische Materialien, Formgedächtnislegierungen und -polymere), Kenntnis und Anwendung geeigneter Simulationstechniken</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-05	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende mikrotechnische Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Prozessplanung und theoretische Kenntnisse über den Aufbau, Materialien sowie die Fertigung von Mikrosystemen. Sie gewinnen einen umfassenden Einblick in die Anwendungsbereiche der Mikrosystemtechnik. Und sind in der Lage mikrotechnische Produkte und Prozesse in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren, zu analysieren sowie zu bewerten und diese somit auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-04	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls erwerben Kenntnisse über Fertigungsverfahren und Materialien der Mikrotechnik. Sie gewinnen einen umfassenden Einblick in die Anwendungsbereiche der Mikrosystemtechnik. Durch praktische Erfahrungen im Reinraum sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage mikrotechnische Prozesse eigenständig durchzuführen und erworbene Kenntnisse im Bereich mikrotechnischer Technologien und Materialien erfolgreich umzusetzen. Sie können zielorientiert in einer Gruppe arbeiten und sind somit in der Lage Teamsynergien zur effizienten Lösung der ihnen übertragenen Aufgaben zu nutzen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 3 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Kolloquium zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6) c) Protokoll zum Labor (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/6)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IOT-15	<p>Herstellung und Anwendung dünner Schichten</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse hinsichtlich der Herstellung und der wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erworben. Sie sind in der Lage für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluß des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>
Mod.-Nr.	Modul	
MB-IOT-16	<p>Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse hinsichtlich der Herstellung und der wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erworben. Sie sind in der Lage für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluß des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. In praktischen Versuchen haben Sie eigene Erfahrungen im Umgang mit Beschichtungsprozessen und den dazu notwendigen Apparaturen gewonnen.</p> <p><b>Prüfungsmodalitäten:</b> 2 Prüfungsleistungen: a) mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/3)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>



Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFU-12	<p>Industrielles Qualitätsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Aufbau und Funktion von Qualitätsmanagementsystemen einerseits und Methoden der Qualitätssicherung andererseits. Sie haben Kenntnisse über konkrete Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements entlang der Supply Chain erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPROM-02	<p>Messsignalverarbeitung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IPROM-03	<p>Messsignalverarbeitung mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung zum Aufbau von und dem Umgang mit einem geregelten mechatronischen System.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-MT-15	<p>Projektarbeit Produktions- und Systemtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen erlernen durch die theoretische und praktische Bearbeitung von Aufgabenstellungen der Fahrzeug-/Flugzeugproduktion, der Mikroproduktion oder der Produktion mechatronischer Systeme die eigenständige Lösung wissenschaftlich-technischer Probleme. Dabei erwerben sie auch Kenntnisse im Projektmanagement, Teamorganisation, Literaturrecherche und in der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Projektarbeit (schriftliche Ausarbeitung) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/3) b) Seminarvortrag, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/3)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 5</p>

**Pflichtbereich Fachübergreifende Module**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-IFU-05	<p>Arbeitswissenschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die menschliche Arbeit in Unternehmen zielgerichtet gestalten. Die Studierenden sind in der Lage unterschiedliche Arbeitsbedingungen unter Berücksichtigung der Motivationsstruktur, der Grenzen der menschlichen Arbeitsmöglichkeiten und der komplexen Verhaltensweise des Menschen beurteilen zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 5</p>

Mod.-Nr.	Modul	
MB-STD-18	<p>Nichttechnisches Modul Bachelor Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: genaue Prüfungsmodalitäten abhängig von gewählter Lehrveranstaltung</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

**Betriebspraktikum**

Mod.-Nr.	Modul	
MB-STD-15	<p>Betriebspraktikum Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen weitergehende ingenieurwissenschaftliche und/oder naturwissenschaftliche Grundkenntnisse von technischen Produkten und Prozessen in einem produzierenden Betrieb. Sie wissen unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen einen Prozess zu gestalten und ein Produkt zu fertigen. Die Studierenden haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert. Durch die Studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld eingestellt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)</p>	<p>LP: 12</p> <p>Semester: -</p>

### Zusatzmodule

Mod.-Nr.	Modul	
MB-STD-34	<p><b>Zusatzprüfung</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Qualifikationsziele hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Die Prüfungsmodalitäten hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.</p>	<p><i>LP:</i> 0</p> <p><i>Semester:</i> -</p>

### Abschlussmodul

Mod.-Nr.	Modul	
MB-STD-11	<p><b>Abschlussmodul Bachelor Maschinenbau</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Der Studierende erlangt die Fähigkeit selbständig ein Thema des Maschinenbaus mit Aufarbeitung der relevanten Literatur, eigenen Messungen, Datenerhebungen und wissenschaftlicher Auswertung der Daten zu bearbeiten sowie in schriftlicher und mündlicher Form die wissenschaftlichen Ergebnisse darzustellen und zu verteidigen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistung a) Schriftliche Ausarbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 6/7) b) Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/7)</p>	<p><i>LP:</i> 14</p> <p><i>Semester:</i> 6</p>

